



© 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



**RANCANG BANGUN *HARDWARE* SISTEM *MONITORING*
KINERJA PANEL SURYA BERBASIS ANTARES LR-ESP201
LORA**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
Yunan Ilham Firdaus
4317030021
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021**



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *HARDWARE* SISTEM *MONITORING*
KINERJA PANEL SURYA BERBASIS ANTARES LR-ESP201
LORA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana

Terapan Politeknik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Yunan Ilham Firdaus

4317030021

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Yunan Ilham Firdaus

NIM : 4317030021

Tanda Tangan :



Tanggal : Agustus 2021



© 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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Yunan Ilham Firdaus
NIM : 4317030021
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Hardware* Sistem *Monitoring* Kinerja
Panel Surya Berbasis Antares LR-ESP201 LoRa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 12 Agustus 2021 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I : Asri Wulandari, ST., MT.,
NIP.19750301 199903 2 001

POLITEKNIK
NEGERI
Depok, 26 Agustus 2021
JAKARTA

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T

NIP. 19630503 199103 2 001



© 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 menggunakan 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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan laporan magang ini. saya laporan magang ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan hingga penyusunan laporan magang ini, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan magang ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Asri Wulandari S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Skripsi ini.
2. Orang tua serta anggota keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Soraya Salwa Salsabila dan Sahabat yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan serta saran untuk perbaikan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Depok, Agustus 2021

Penulis



Rancang Bangun *Hardware* Sistem *Monitoring* Kinerja Panel Surya Berbasis Antares LR-ESP201 LoRa

ABSTRAK

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang perangkat keras dan menentukan kinerja prototipe sistem pemantauan parameter PLTS berbasis loRa. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah kegiatan monitoring kinerja panel surya dan pengendalian beban secara kontinu dan otomatis. Metode pengerjaan prototipe sistem monitoring kinerja panel surya berbasis LoRa ini melalui 4 tahapan yaitu: (1) Analisis dan identifikasi komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuatan; (2) Perancangan sistem monitoring; (3) pengimplementasian sistem yang dirancang; dan (4) Pengujian dan evaluasi. Hasil pengujian menunjukkan prototipe sistem monitoring kinerja panel surya ini dapat mengukur besar arus panel surya dengan galat rata – rata sebesar $-0,095A$ dan tegangan panel surya dengan galat rata – rata sebesar $-0,019VDC$, arus baterai dengan galat rata – rata sebesar $-0,137A$ dan tegangan baterai dengan galat rata – rata sebesar $0,009VDC$, dan besar energi konsumsi dari beban dengan galat pengukur tegangan rata – rata sebesar $2,45VAC$. Pembacaan hasil pengukuran oleh sensor akan dikirimkan ke IoT Platform Antares menggunakan LoRa dengan bantuan mikrokontroler LR-ESP201. Peletakan alat secara LOS di lantai tiga memungkinkan komunikasi LoRa berlangsung secara baik dengan delay uplink rata – rata sebesar $1,096$ detik dengan RSSI terbesar -93 , delay downlink rata – rata sebesar $517,4$ dengan RSSI tertinggi sebesar -93 tanpa adanya loss baik pada komunikasi uplink dan downlink

Kata Kunci: *monitoring, PLTS, LoRa, dan LR-ESP201.*

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



Hardware Design of Solar Panel Performance Monitoring System Based on Antares LR-ESP201 LoRa

ABSTRACT

The purpose of this final project is to design hardware and determine the performance of the loRa-based PV mini-grid parameter monitoring system prototype. This system is expected to facilitate the monitoring of solar panel performance and load control continuously and automatically. The method of working on the prototype of the LoRa-based solar panel performance monitoring system goes through 4 stages, namely: (1) Analysis and identification of components needed in the manufacturing process; (2) Monitoring system design; (3) implementation of the designed system; and (4) Testing and evaluation. The test results show that the prototype of this solar panel performance monitoring system can measure the solar panel current with an average error of -0.095A and the solar panel voltage with an average error of -0.019VDC, battery current with an average error of -0.137A and battery voltage with an average error of 0.009VDC, and the amount of energy consumption from the load with an average voltage gauge error of 2.45VAC. The reading of the measurement results by the sensor will be sent to the Antares IoT Platform using LoRa with the help of the LR-ESP201 microcontroller. The placement of the LOS device on the third floor allows LoRa communication to take place well with an average uplink delay of 1.096 seconds with the largest RSSI of -93, an average downlink delay of 517.4 with the highest RSSI of -93 without any loss in uplink and downlink communications.

Keywords: monitoring, PLTS, LoRa, and LR-ESP201.

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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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 <i>Monitoring</i> Kinerja Panel Surya Berbasis LoRa.....	3
2.2 <i>Long Range</i> (LoRa).....	3
2.3 Panel Surya.....	6
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
2.5 Modul <i>Step Down Buck Converter</i> 3A.....	7
2.6 Mikrokontroler Antares LR-ESP201.....	7
2.7 Modul Sensor ACS712.....	8
2.8 Modul Sensor Tegangan DC 25V	8
2.9 Modul <i>Energy Meter</i> PZEM-004T V.3.....	9
2.10 Arduino IDE	9
2.11 <i>Antares Platform</i>	10
2.12 <i>Postman</i>	11
2.13 <i>Solar charge controller</i> (SCC).....	11
2.14 <i>Inverter DC to AC</i>	12
2.15 Akumulator Sekunder.....	13
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	14

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 menggunakan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.	Rancangan Alat	14
3.1.1.	Deskripsi alat	14
3.1.2.	Cara Kerja Alat	15
3.1.3.	Spesifikasi Alat	15
3.1.4.	Diagram Blok.....	17
3.1.5.	Perancangan <i>Hardware</i>	19
3.2.	Realisasi Alat.....	28
3.2.1.	Realisasi <i>Hardware</i>	28
3.2.2.	Realisasi <i>Software</i>	31
3.3.	Skenario Pengujian.....	45
BAB IV PEMBAHASAN.....		49
4.1.	Pengujian Pengiriman Data Hasil Pengukuran Menuju <i>Platform</i> Antares (<i>Uplink</i>)	49
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	49
4.1.2.	Prosedur Pengujian	50
4.1.3.	Data Hasil Pengujian	50
4.1.4.	Analisis Data Hasil Pengujian	53
4.2.	Pengujian Penerimaan Data Kontrol dari <i>Platform</i> Antares (<i>Downlink</i>).....	54
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	54
4.2.2.	Prosedur Pengujian	54
4.2.3.	Data Hasil Pengujian	54
4.2.4.	Analisis Data Hasil Pengujian	57
4.3.	Pengujian Fungsi Pengamanan Baterai	58
4.3.1.	Deskripsi Pengujian.....	58
4.3.2.	Prosedur Pengujian	58
4.3.3.	Data Hasil Pengujian	58
4.3.4.	Analisis Data Hasil Pengujian	59
4.4.	Pengujian Keakuratan Hasil Pengukuran Data Sensor Pada Waktu Berbeda.....	59
4.4.1.	Deskripsi Pengujian.....	60
4.4.2.	Prosedur Pengujian	60
4.4.3.	Data Hasil Pengujian	60
4.4.4.	Analisis Data Hasil Pengujian	64
BAB V KESIMPULAN		66

DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70



© 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





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Jaringan LoRa	5
Gambar 2.2	Modul Step Down LM2596	7
Gambar 2.3	Board Antares LR-ESP201	8
Gambar 2.4	Modul Sensor ACS712	8
Gambar 2.5	Modul Sensor Tegangan 25V	9
Gambar 2.6	Energi Meter PZEM-004T V3.0 dan CT	9
Gambar 2.7	Tampilan <i>Interface</i> Arduino IDE	10
Gambar 2.8	Antarmuka Laman Website Antares	11
Gambar 2.9	Antarmuka aplikasi <i>Postman</i>	11
Gambar 2.10	Tahap Charging Mode pada Solar Charge Controller.....	12
Gambar 2.11	Power Inverter DC to AC	13
Gambar 2.12	Bentuk Fisik Baterai Sekunder.....	13
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	18
Gambar 3.2	Skematik Rangkaian Sistem <i>Monitoring</i> Kinerja Panel Surya	23
Gambar 3.3	Diagram Alur Kerja Sistem Pada Fungsi <i>Monitoring</i>	26
Gambar 3.4	Diagram Alur <i>Controlling</i> Pada <i>Usecase</i> Lampu	27
Gambar 3.5	Diagram Alur <i>Controlling</i> Pada <i>Usecase</i> Access Point	28
Gambar 3.6	Penempatan Komponen Pada Kotak Akrilik	29
Gambar 3.7	Penempatan Instrumen di Panel <i>Box</i>	30
Gambar 3.8	Instrumen PLTS Yang Telah Dihubungkan.....	31
Gambar 3.9	Registrasi Akun Antares.....	32
Gambar 3.10	Mendapatkan <i>Access Key</i> Akun Antares.....	32
Gambar 3.11	Membuat Aplikasi di Antares <i>Platform</i>	33
Gambar 3.12	Memberikan Detil Aplikasi Yang Akan Dibuat	33
Gambar 3.13	Menambahkan Perangkat Kedalam Aplikasi	34
Gambar 3.14	Memberikan Nama Perangkat Yang Akan Ditambahkan	34
Gambar 3.15	Sebelum Melakukan Set loRa	35
Gambar 3.16	Meregistrasi Perangkat LoRa Yang Akan Ditambahkan	35
Gambar 3.17	Perangkat Yang Sudah Tersedia Pada Aplikasi	36
Gambar 3.18	Perangkat LoRa Yang Sudah Terdaftar	36
Gambar 3.19	Memilih Menu <i>Preference</i>	37
Gambar 3.20	Memasukkan URL	37
Gambar 3.21	Memilih <i>Board Manager</i>	38
Gambar 3.22	Menginstall <i>Board</i> ESP32.....	38
Gambar 3.23	Pengecekan <i>Board</i> ESP32.....	38
Gambar 3.24	ABP <i>Credentials</i>	39
Gambar 3.25	Inisialisasi Pin dan <i>Global Variables</i>	40
Gambar 3.26	Pendefinisian Pin Sebagai <i>Input/Output</i>	40
Gambar 3.27	Konfigurasi <i>Loraid Access</i>	41
Gambar 3.28	Pembacaan Data Dari Sensor	41
Gambar 3.29	Proses <i>Parsing</i> Dalam Pengiriman Data	42
Gambar 3.30	Penerimaan Data <i>Downlink</i>	42
Gambar 3.31	<i>Data Counter</i>	43

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

Gambar 3.32 Proses Eksekusi Dari Data Diterima	43
Gambar 3.33 Membuat <i>Request POST</i> Pada <i>Postman</i>	44
Gambar 3.34 menambahkan URL, <i>Key</i> , dan <i>Value</i>	44
Gambar 3.35 Struktur Data <i>Downlink</i> Menuju <i>Antares Platform</i>	45
Gambar 3.36 Pengujian Sistem di Lantai Tiga Secara LOS	46
Gambar 3.37 Pengujian Sistem di Lantai Dua Secara NLOS	46
Gambar 3.38 Pengujian Sistem di Lantai 1 Secara NLOS.....	47
Gambar 3.39 Pengujian Pengaman Baterai.....	48



© 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 mengumumkannya 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan LoRaWAN Dengan Teknologi LPWA Lainnya.....	4
Tabel 2.2 Frekuensi Kerja LoRa Antares <i>Platform</i>	6
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	15
Tabel 3.2 Alat dan Kebutuhan Perancangan <i>Hardware</i>	21
Tabel 3.3 Koneksi Pin Komponen	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pengiriman <i>Uplink</i> Secara LOS di Lantai Tiga	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pengiriman <i>Uplink</i> Secara NLOS di Lantai Dua.....	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pengiriman <i>Uplink</i> Secara NLOS di Lantai Satu	53
Tabel 4.4 Pengujian <i>Delay Downlink</i> Secara LOS di Lantai Tiga.....	55
Tabel 4.5 Pengujian <i>Delay Downlink</i> Secara NLOS di Lantai Dua	56
Tabel 4.6 Pengujian <i>Delay Downlink</i> Secara NLOS di Lantai Satu	57
Tabel 4.7 Pengujian Fungsi Pengamanan Baterai.....	59
Tabel 4.8 Pengujian Sensor Tegangan Pada Panel Surya.....	61
Tabel 4.9 Pengujian Sensor Tegangan Pada Baterai.....	61
Tabel 4.10 Pengujian Sensor <i>Energy Meter</i> PZEM-004T V.3	62
Tabel 4.11 Pengujian Sensor Arus Pada Panel Surya	63
Tabel 4.12 Pengujian Sensor Arus Pada Baterai.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis
- Lampiran 2 *Source Code* Rancang Bangun *Hardware* Sistem Monitoring Kinerja Panel Surya Berbasis Antares LR-ESP201 LoRa
- Lampiran 3 *Datasheet* SCC SHS-Controller-10 12/24
- Lampiran 4 *Datasheet* PZEM-004T V.3
- Lampiran 5 Spesifikasi Panel Surya Maysun Solar MS100P-36



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

Saat ini kebutuhan listrik masyarakat Indonesia semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan teknologi. Besarnya kebutuhan listrik juga harus diimbangi dengan penggunaan sumber daya alam yang terbarukan. Gifson et al (2020) menyatakan bahwa Indonesia merupakan daerah tropis yang mempunyai sinar matahari yang sangat besar menjadi potensi energi terbarukan dengan iradiasi harian rata-rata 4,5 – 4,8 kWh/m². Potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik atau biasa disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Pengukuran daya yang dihasilkan oleh PLTS merupakan salah satu hal penting untuk dilakukan pada PLTS. Hal ini dilakukan untuk mencegah kerusakan dan penurunan kinerja panel surya. Teknologi IoT dibutuhkan untuk mempermudah proses *monitoring* yang dapat melakukan pengukuran parameter kinerja PLTS secara jarak jauh dan memberikan notifikasi peringatan secara *real time*.

Pada umumnya PLTS diletakkan pada daerah terpencil, sehingga apabila PLTS tersebut diletakkan pada area yang tidak memiliki koneksi WiFi atau seluler, sistem tidak dapat memonitor kinerja PLTS secara jarak jauh, sehingga komunikasi LoRa dipilih untuk mengatasi masalah tersebut karena dapat terhubung ke LoRa *gateway* terdekat yang memiliki jarak jangkauan yang cukup jauh dibandingkan dengan WiFi dan seluler.

Pada penelitian sebelumnya, sistem monitoring PLTS yang menggunakan koneksi LoRa tidak menggunakan IoT *platform* yang dapat mempermudah data yang diterima melalui LoRa dikirim menuju Internet dan menggunakan laman *website* untuk antarmuka pengendalian dan pengamatan kondisi PLTS. Selain itu beban yang digunakan hanya sebagai sumber pencahayaan berupa lampu. Sehingga tidak dapat digunakan untuk menyalakan beban rumah tangga lainnya yang menggunakan sumber energi listrik AC.

Saat ini, teknologi yang dapat diterapkan untuk membangun suatu sistem *monitoring* sudah semakin maju dan berkembang. Teknologi ini dapat



dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk membantu manusia baik melakukan pemantauan terhadap suatu objek yang berada pada lokasi jarak jauh, maupun membantu manusia *me-monitor* secara spesifik peristiwa atau kondisi yang hendak diantisipasi secara *real time*.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana cara merancang sistem *monitoring* PLTS dengan IoT berbasis LoRa?
- b. Bagaimana Kinerja *Board* Antares LR-ESP 201 dalam pengiriman data sensor melalui LoRa?
- c. Bagaimana cara agar informasi mengenai kinerja PLTS dapat dikirimkan melalui LoRa ke IoT *Platform*?
- d. Bagaimana skenario pengujian sistem *monitoring* kinerja PLTS?

1.3 Tujuan

- a. Merancang dan realisasi sistem *monitoring* PLTS dengan IoT.
- b. Mengetahui Kinerja *Board* Antares LR-ESP 201 dalam pengiriman data sensor melalui LoRa.
- c. Mengetahui cara agar informasi mengenai kinerja PLTS dapat dikirimkan melalui LoRa ke IoT *Platform*.
- d. Melakukan pengujian sistem *monitoring* kinerja PLTS dengan skenario pengujian yang telah direncanakan.

1.4 Luaran

- a. Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah rancang bangun alat *monitoring* dan pengendalian kinerja panel surya menggunakan LoRa yang dapat dipantau melalui Android yang terkoneksi internet, yang diharapkan dapat mempermudah pengelolaan panel surya.
- b. Membuat artikel ilmiah berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk selanjutnya dipublikasikan.

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

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan

1. Sistem *monitoring* kinerja PLTS berbasis LoRa dapat dirancang dengan menghitung terlebih dahulu besarnya daya yang dibutuhkan. Berdasarkan total daya tersebut, ukuran dan jumlah panel surya yang dibutuhkan dapat diketahui. Untuk menghitung jumlah baterai, ukuran kapasitas baterai harus ditentukan untuk mengetahui jumlah baterai yang dibutuhkan. Untuk mengetahui kapasitas SCC yang dibutuhkan, maka spesifikasi panel surya dibutuhkan untuk mengetahui besar nilai I_{sc} yang kemudian disesuaikan dengan kapasitas SCC. Untuk dapat menggunakan perangkat elektronik rumah tangga, maka tegangan DC perlu diubah menjadi tegangan AC menggunakan *Inverter*. Besarnya *inverter* yang dibutuhkan adalah minimal sama dengan total daya beban ketika menyala saat bersamaan.
2. Kinerja board *Board* Antares LR-ESP 201 dalam pengiriman data sensor melalui LoRa memiliki kelemahan dalam pembacaan sensor analog. Hal ini disebabkan tidak linearnya *analog to digital converter* (ADC) pada tegangan karena ESP32 tidak dapat membedakan tegangan 3,3V dan 3,2V karena *value* yang akan dihasilkan adalah sama yaitu sebesar 4095. Hal yang sama juga terjadi pada tegangan 0V dan 0,1V karena ESP32 tidak dapat membedakan *value-nya*. Sehingga menyebabkan tidak akuratnya data yang terbaca oleh sensor.
3. Agar informasi mengenai kinerja PLTS dapat dikirimkan melalui LoRa ke IoT *Platform*, akun Antares diperlukan untuk dapat terhubung dengan Antares *Platform*. Selain itu, perangkat juga harus dikonfigurasi untuk LoRaWAN Class A agar komunikasi *uplink* dan *downlink* dapat berlangsung secara baik.
4. Skenario Pengujian PLTS dilakukan dengan berbagai hal, yaitu pengujian pengiriman data menuju Antares *platform* (*uplink*) dengan meletakkan alat di lantai tiga dengan secara LOS, lantai dua dan satu secara NLOS. pengujian penerimaan data dari Antares *platform* (*downlink*), pengujian terhadap fungsi

pengamanan baterai, dan tingkat akurasi data yang terbaca oleh sensor. Berdasarkan hasil pengujian membuktikan bahwa peletakan alat secara LOS di lantai tiga memungkinkan komunikasi LoRa berlangsung secara baik dengan *delay uplink* rata – rata sebesar 1,096 detik dan RSSI terbesar -93, *delay downlink* rata – rata sebesar 517,4 dan RSSI tertingi sebesar -93 tanpa adanya *loss* baik pada komunikasi *uplink* dan *downlink*. Sedangkan peletakkan alat di lantai 2 masih memungkinkan komunikasi LoRa namun terjadi *delay uplink* yang cukup besar dengan rata – rata sebesar 36,142 detik dan banyak terjadi *loss* pada saat komunikasi *downlink* yang disebabkan oleh adanya penghalang antara perangkat dan *gateway*. Sedangkan peletakkan alat di lantai satu menyebabkan alat dan *gateway* tidak dapat berkomunikasi dengan baik akibat terlalu banyaknya penghalang antara *gateway* dengan perangkat. perangkat ini layak digunakan sebagai sistem untuk *me-monitoring* kinerja pembangkit listrik tenaga surya.



© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Hermansyah dkk. 2020. Pembelajaran dan prakrikum dasar : Mikrokontroler AT8535, Arduino Uno R3 BASCOM AVR, Arduino Uno 1.16 dan Fritzing Electronic Design (hlm.29-30) . Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Alwy, Dhimas Robby. (2019, 21 Oktober). RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL KINERJA PANEL SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT). Januari 25, 2021.
<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/98023>
- Augustin, Aloÿs. Yi, Jiazi. Clausen, Thomas. Townsley, William Mark. 2016, 20 Mei. A Study of LoRa: Long Range & Low Power Networks for the Internet of Things. 5(2), 1-18. September 25, 2020.
https://www.researchgate.net/publication/307965130_A_Study_of_LoRa_Long_Range_Low_Power_Networks_for_the_Internet_of_Things
- Gifson, Albert. Siregar, Masbar RT. Pambudi, Mohammad Priyo. (2020, Maret). RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON GRID DI ECOPARK ANCOL. 22, 1. Januari 24, 2021.
<https://www.neliti.com/id/publications/317714/rancang-bangun-pembangkit-listrik-tenaga-surya-plts-on-grid-di-ecopark-ancol>
- Haryanto, Agus Tri. (2019, 14 Juli). Antares, Platform IoT Telkom Diakui Internasional. September 25, 2020.
<https://inet.detik.com/telecommunication/d-4623914/antares-platform-iot-telkom-diakui-internasional>
- LoRa Alliance Technical Committee (2020, 08 October). RP002-1.0.2 LoRaWAN® Regional Parameters. Desember 13, 2020. <https://loro-alliance.org/resource-hub/rp2-102-lorawan-regional-parameters>
- Nabila, Msy Yustensi P. Arrofiq, Muhammad. (2021, Maret). Perancangan Aplikasi Web untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Panel Surya Berbasis Long Range Wide Area Network (LoRaWAN). Agustus 14, 2021.
<http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE/article/view/18158>
- Poliama, Rifaldi S. Sursa, Frengki Eka Putra. Abdullah, Riska Kurniyanto. (2021, 2 Juli). Rancang Bangun Alat Sistem Monitor Lampu Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Teknologi *Lo-Ra*. Agustus 14, 2021.
<https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjee/article/view/10202>
- Septarangga, Yulis. (2019, 16 Desember). INVERTER DENGAN TEGANGAN MASUKAN 12V DC DAN TEGANGAN KELUARAN AC DENGAN FREKUENSI YANG DAPAT DIATUR. Juli 30, 2021.
https://repository.usd.ac.id/36251/2/155114052_full.pdf



© 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

- Silva, Jonathan de Carvalho. Rodrigues, Joel J. P. C. Alberti, Antonio M. Solic, Petar. Aquino, Andre L. L. (2017, Juli). LoRaWAN - A Low Power WAN Protocol for Internet of Things: a Review and Opportunities. Agustus 16, 2021. [https://www.researchgate.net/publication/318866065_LoRaWAN - A Low Power WAN Protocol for Internet of Things a Review and Opportunities](https://www.researchgate.net/publication/318866065_LoRaWAN_-_A_Low_Power_WAN_Protocol_for_Internet_of_Things_a_Review_and_Opportunities)
- Tian, Salsabila Ulfah. (2017, 26 September). PROTOTIPE SISTEM MONITORING PARAMETER PEMBANGKIT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*. Juli 30, 2021. <https://eprints.uny.ac.id/60212/1/Proyek%20Akhir%20Salsabila%2014506134004.pdf>
- Wagner, Janet. (2014, 27 Januari). Review: *Postman* Client Makes RESTful API Exploration A Breeze. Juli 30, 2021. <https://www.programmableweb.com/news/review-Postman-client-makes-restful-api-exploration-breeze/brief/2014/01/27>
- Widianto, Eko Didik. Faizal, Al Arthur, Eridani, Dania. Augustinus, Richard Dwi Olympus. Pakpahan, Michael SM. (2019, November). Simple LoRa Protocol: Protokol Komunikasi LoRa Untuk Sistem Pemantauan Multisensor. 16(9), 83-92. September 25, 2020. https://www.researchgate.net/publication/337568821_Simple_LoRa_Protocol_Protokol_Komunikasi_LoRa_Untuk_Sistem_Pemantauan_Multisensor

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Yunan Ilham Firdaus

Lulus dari SDN Cipinang 05 Pagi tahun 2011, SMPN 44 Jakarta Timur tahun 2014, dan SMAN 31 Jakarta Timur pada tahun 2017.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© 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



Lampiran 2 *Source Code* Rancang Bangun *Hardware* Sistem Monitoring Kinerja
Panel Surya Berbasis Antares LR-ESP201 LoRa

```
#include <lorawan.h>
#include <PZEM004Tv30.h>
#include <ACS712.h>

#define RXPIN 16 //ke TX pada sensor
#define TXPIN 17

//ABP Credentials
const char *devAddr = "device address";
const char *nwkSKey = "93b7e614c1b0354d0000000000000000";
const char *appSKey = "0000000000000000b79ca4db0c4060dd";

int vPV = 32;
ACS712 iPV(ACS712_05B, 33);
int vBat = 36;
ACS712 iBat(ACS712_05B, 39);
PZEM004Tv30 pzem (&Serial2);
int charging = 15; //relay dari SCC ke Baterai
int discharge = 25; //relay dari baterai ke beban
int lampu = 13; //control on/off lampu
int AP = 4; //control on/off AP

float vo1 = 0.0, vi1 = 0.0, VP = 0.0;
float vo2 = 0.0, vi2 = 0.0, VB = 0.0;
float R1 = 30000.0, R2 = 7500.0;
float vp = 0.0, vb = 0.0;
float ip = 0.0, NIP = 0;
float ib = 0.0, NIB = 0;
float vpv, vbat, vl, il, el;

const unsigned long interval = 10000; // Interval pengiriman pesan
unsigned long previousMillis = 0; // menyimpan pesan terakhir terkirim
unsigned int counter = 0; // message counter

char myStr[50];
byte outStr[255];
byte recvStatus = 0;
int port, channel, freq;
String dataKirim = "";
bool newmessage = false;
String stringout;

const sRFM_pins RFM_pins = {
  .CS = 2,
  .RST = 32,
```

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



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
.DIO0 = 14,  
.DIO1 = 12,  
};  
  
void setup() {  
  // Setup loraid access  
  Serial.begin(115200);  
  Serial2.begin(9600, SERIAL_8N1, RXPIN, TXPIN);  
  //pzem.resetEnergy(); // Uncomment untuk reset Energy Counter  
  iPV.calibrate();  
  iBat.calibrate();  
  //Pin voltage sensor  
  pinMode(vPV, INPUT);  
  pinMode(vBat, INPUT);  
  //Pin Relay  
  pinMode(charging, OUTPUT);  
  pinMode(discharge, OUTPUT);  
  pinMode(lampu, OUTPUT);  
  pinMode(AP, OUTPUT);  
  
  Serial.print("PLTS Monitoring");  
  Serial.println ();  
  if (!lora.init()) {  
    Serial.println("RFM95 not detected");  
    delay(5000);  
    return;  
  }  
  // Set LoRaWAN Class change CLASS_A or CLASS_C  
  lora.setDeviceClass(CLASS_A);  
  // Set Data Rate  
  lora.setDataRate(SF10BW125);  
  // Set FramePort Tx  
  lora.setFramePortTx(5);  
  // set channel to random  
  lora.setChannel(MULTI);  
  // Set TxPower to 15 dBi (max)  
  lora.setTxPower(15);  
  // Put ABP Key and DevAddress here  
  lora.setNwkSKey(nwkSKey);  
  lora.setAppSKey(appSKey);  
  lora.setDevAddr(devAddr);  
}  
  
void loop() {  
  // Untuk PV  
  vp = analogRead(vPV);  
  float vo1 = (vp * 3.3) / 4095.0;  
  float vi1 = vo1 / (R2/(R1+R2));
```




© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
float VP = (1.3684 * vi1) - 5.00823333;//calibrated
float ip = iPV.getCurrentDC();
NIP = abs (ip);
float IP = (NIP /10.00);
// Untuk baterai
vb = analogRead(vBat);
float vo2 = (vb * 3.3) / 4095.0;
float vi2 = vo2 / (R2/(R1+R2));
float VB = (0.666666667 * vi2) + 4.754666667;//calibrated
if(VB > 14.70) {
    digitalWrite(charging,LOW);
}
else{
    digitalWrite(charging,HIGH);
}
if(VB < 11.00) {
    digitalWrite(discharge,LOW);
}
else{
    digitalWrite(discharge,HIGH);
}
float ib = iBat.getCurrentDC();
NIB = abs (ib);
float IB = (NIB/10.00);
//beban
float vl = pzem.voltage();
float il = pzem.current();
float el = pzem.energy();
delay (35000);

int sl = digitalRead (lampu);
int sa = digitalRead (AP);
int sc = digitalRead (charging);
int sd = digitalRead (discharge);

// Check interval overflow
if (millis() - previousMillis > interval) {
    previousMillis = millis();

    dataKirim =
(String)VP+";"+(String)IP+";"+(String)VB+";"+(String)IB+";"+(String)vl+";"+(S
tring)il+";"+(String)el+";"+sl+";"+sa+";"+sc+";"+sd;
    dataKirim.toCharArray(myStr,50);
    Serial.println(dataKirim);
    Serial.print("Sending: ");
    lora.sendUplink(myStr, strlen(myStr), 0);
    port = lora.getFramePortTx();
    channel = lora.getChannel();
```



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

```
freq = lora.getChannelFreq(channel);
Serial.print(F("fport: ")); Serial.print(port);Serial.print(" ");
Serial.print(F("Ch: ")); Serial.print(channel);Serial.print(" ");
Serial.print(F("Freq: ")); Serial.print(freq);Serial.println(" ");
Serial.print ("Data LoRa Ke: ");
Serial.println (counter++);
}

// Check Lora RX
lora.update();

recvStatus = lora.readDataByte(outStr);
if (recvStatus) {
  newmessage = true;
  char outchar[255] = {};
  int counter = 0;
  port = lora.getFramePortRx();
  channel = lora.getChannelRx();
  freq = lora.getChannelRxFreq(channel);

  for (int i = 0; i < recvStatus; i++)
  {
    if (((outStr[i] >= 32) && (outStr[i] <= 126)) || (outStr[i] == 10) || (outStr[i] ==
13))
      counter++;
  }
  if (port != 0)
  {
    if (counter == recvStatus)
    {
      Serial.print(F("Received String : "));
      for (int i = 0; i < recvStatus; i++)
      {
        Serial.print(char(outStr[i]));
        outchar[i] = outStr[i];
      }
    }
  }

  Serial.println();
  Serial.print(F("fport: ")); Serial.print(port);Serial.print(" ");
  Serial.print(F("Ch: ")); Serial.print(channel);Serial.print(" ");
  Serial.print(F("Freq: ")); Serial.print(freq);Serial.println(" ");

  stringout=(String)outchar;
  Serial.println(stringout);
  if(stringout=="lampu_nyala")
  {
```



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

```
Serial.println("STATUS : lampu nyala");
digitalWrite(lampu,HIGH);
stringout="";
}
if(stringout=="lampu_mati")
{
Serial.println("STATUS : lampu mati");
digitalWrite(lampu,LOW);
stringout="";
}
if(stringout=="ap_nyala")
{
Serial.println("STATUS : AP nyala");
digitalWrite(AP,HIGH);
stringout="";
}
if(stringout=="ap_mati")
{
Serial.println("STATUS : AP mati");
digitalWrite(AP,LOW);
stringout="";
}
if(stringout=="pagi")
{
Serial.println("STATUS : lampu Mati; AP nyala");
digitalWrite(lampu,LOW);
digitalWrite(AP,HIGH);
stringout="";
}
if(stringout=="sore")
{
Serial.println("STATUS : lampu nyala; AP mati");
digitalWrite(lampu,HIGH);
digitalWrite(AP,LOW);
stringout="";
}
}
}
}
```




4. SPECIFICATIONS

SUN'E SunLight controller	SHS Controller-10 12/24	
	12V	24V
Battery Voltage	12V	24V
Rated charge current	5A or 10A	
Automatic load disconnect	Yes (maximum load 5A or 10A)	
Recommended solar panel array	12V	24V
Maximum solar voltage	25V	55V
Self-consumption	6mA	
Default settings		
Absorption charge (1)	14.4V	28.8V
Float charge (1)	13.7V	27.4V
Load disconnect	11.1V	22.2V
Load reconnect	12.8V (manual)	25.2V (manual)
Battery temperature sensor	Yes (Internal sensor)	
Temperature compensation	-30mV/°C	-60mV/°C
Protection class	IP20	
Enclosure		
Terminal size	6mm ² / AWG10	
Weight	160gr	
Dimension (h x w x d)	mm	
Mounting	Vertical wall mount	Indoor only
Humidity (non condensing)	Max. 95%	
Operating temperature	-35°C to +55°C (full load)	
Cooling	Natural convection	
Standards		
Safety	EN60335-1	
EMC	EN61000-6-1, EN61000-6-3	

5. TO CORRECT PROBLEMS

1. Check wires
2. Reduce load if needed
3. Reset controller

6. INSPECTION AND MAINTENANCE

The following inspections and maintenance tasks are recommended at least once per year for best controller performance

1. Confirm that the correct battery type has been selected.

- 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




Function	Measuring range		Starting measure current/power		Resolution	Measure-ment accuracy	Display format
	10A	100A	10A	100A			
Voltage	80~260V				0.1V	0.5%	
Current	0~10A	0~100A	0.01A	0.02A	0.001A	0.5%	
Active power	0~2.3kW	0~23kW	0.4W		0.1W	0.5%	<1000W, it display one decimal, such as: 999.9W; ≥1000W, it display only integer, such as: 1000W
Power factor	0.00~1.00				0.01	1%	
Frequency	45Hz~65Hz				0.1Hz	0.5%	
Active energy (Reset energy: use software to reset)	0~9999.99kWh				1Wh	0.5%	<110kWh, the display unit is Wh(1kWh=1000Wh), such as: 9999Wh; ≥10kWh, the display unit is kWh, such as: 9999.99kWh
Over power alarm	Active power threshold can be set, when the measured active power exceeds the threshold, it can alarm						
Communication interface	RS485 interface						
size	Length * width * height=73.7*30*14.3mm (Bare pager)						
Power Supply	The power supply of single-phase power-frequency network supplies power to the main circuit through resistance-capacitance step-down, TTL output communication interface and Main circuit optocoupler isolation, for passive output, communication needs to provide external 5V power supply						
working temperature	-20°C~+60°C						

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


Lampiran 5 Spesifikasi Panel Surya Maysun Solar MS100P-36











Maysun Solar

No. FZS2AB01 Jebel Ali Free Zone, Dubai, U.A.E

Model:	MS100P-36
Rated Maximum Power(Pm)	100W
Tolerance	0~+5
Voltage at Pmax(Vmp)	18.2V
Current at Pmax(Imp)	5.5A
Open-Circuit Voltage(Voc)	21.51V
Short-Circuit Current(Isc)	5.88A
Normal Operating Cell Temp(NOCT)	46±2°C
Maximum System Voltage	1000V DC
Maximum Series Fuse Rating	10A
Operating Temperature	-40to+85°C
Application Class	Class A
Fire Safety Class	Class C
Cell Technology	Poly -Si
Weight	6.9kg
Dimension(mm)	1020*670*30mm

 **Warning** Solar modules generate electricity as soon as they are exposed to light. One module on its own is below the safety extra low volt level, but multiple modules connected in series (summing the voltage) represent a danger.

All technical data at standard test condition
 AM=1.5 E=1000w/m² TC=25°C

Website: www.maysunsolar.com MADE IN U.A.E

© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

