

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
HALAMAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Panel Surya	8
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS)	12
2.2.3 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	13
2.2.4 Inverter	14
2.2.5 Baterai	14
2.2.6 Mikrokontroler NodeMCU ESP32	15

2.2.7	Sensor Intensitas Cahaya BH1750	16
2.2.8	Sensor suhu dan kelembaban udara DHT11	17
2.2.9	Sensor tegangan DC	18
2.2.10	Sensor PZEM 17 dan RS 485 Max	19
2.2.11	<i>Modul SD Card</i>	20
2.2.12	<i>Real Time Clock</i>	21
2.2.13	Layar LCD 16X4 dan I2C	21
2.2.14	Arduino IDE	22
2.2.15	GPS GY-NEO6MV2	23
2.3	Hipotesis	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Diagram Alir	25
3.2	Pemasangan <i>Prototype Monitoring</i> di Halaman Gedung Parkir Herman Yohannes Sekolah Vokasi UGM	26
3.3	Alat dan Bahan	26
3.3.1	Alat	26
3.3.2	Bahan Penelitian	27
3.4	Metode Penelitian	29
3.5	Metode Analisa Data	30
3.6	Perancangan Sistem	32
3.7	Perancangan Perangkat Keras	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Desain Rancang Bangun <i>Prototype</i>	38
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras	38
4.1.2	Kalibrasi Komponen sensor	39
4.2	Tampilan perangkat Lunak	50
4.2.1	Pengujian Fungsionalitas Sistem Pencatatan Data	50
4.2.2	perolehan energi harian	55
4.2.3	Intensitas Cahaya Terhadap Waktu	57
BAB 5 PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN A		L - 1



Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Real-Time pada Panel Surya Berbasis ESP32 dengan Metode Sequential Data Analysis

Muhammad Teguh Priyonggo, Ir. Unan Yusmaniar Oktiawati, S.T., M.Sc., Ph.D. IPU

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

A Lembar Perbaikan Proyek Akhir L - 1

LAMPIRAN B **L - 2**

B Kode Sumber Arduino (ESP32) L - 2

C Pemograman Data *Logger Online* L - 9

DAFTAR GAMBAR

2.1	Jenis-jenis Panel Surya; (1) <i>Monocrystalline</i> , (2) <i>Polycrystalline</i> , (3) <i>Thin Film</i> [1]	9
2.2	<i>Solar Charge Controller</i> [2]	14
2.3	Baterai VRLA [3]	15
2.4	ESP 32S Pin 38 [4]	16
2.5	Sensor Module BH1750 [5]	17
2.6	Sensor <i>Module</i> DHT11	18
2.7	Sensor <i>DC Voltage</i> [6]	19
2.8	Kiri: Modul RS 485 Max. Kanan: Modul PZEM-017 [7]	20
2.9	Module <i>MicroSD Adapter</i> [8]	20
2.10	Module <i>Real Time Clock</i> [9]	21
2.11	LCD dengan I2C [10]	22
2.12	Aplikasi Arduino IDE [11]	22
2.13	Module GPS Neo 6 [12]	23
3.1	Diagram alir penelitian	25
3.2	Rangkaian sistem <i>monitoring</i>	32
4.1	Perancangan posisi setiap komponen	38
4.2	Proses <i>wiring</i> pada <i>monitoring</i>	38
4.3	Tampak samping	39
4.4	Tampak atas	39
4.5	Inspeksi tegangan pada panel surya penulis	40
4.6	kalibrasi sesuai dengan waktu terkini	41
4.7	DHT 11 Dengan perbandingan termometer digital	42
4.8	hasil termometer digital	42
4.9	Kalibrasi sensor BH1750 tanpa mika Dengan Luxmeter	44
4.10	Pengaturan Kalibrasi pada DC <i>Converter</i> DC	46
4.11	Hasil kalibrasi pada DC <i>Converter</i>	46
4.12	pemantauan nilai tegangan pada PZEM 017	46
4.13	Nilai tegangan sesuai dengan tegangan baterai	46
4.14	pemantauan nilai tegangan pada PZEM 017	47
4.15	Indikator GPS berfungsi	48
4.16	Lokasi titik selatan	49
4.17	Lokasi titik Utara	49
4.18	Lokasi titik Barat	49



4.19	Lokasi titik Selatan	49
4.20	Tampilan <i>Data Logger Online</i> menggunakan SpreadSheet	52
4.21	Tampilan <i>Data Logger Offline</i> dari <i>MicroSD Adapter</i>	54
4.22	Energi Panel Surya	55
4.23	Energi Baterai	56
4.24	Intensitas Cahaya	57

DAFTAR TABEL

3.1	Spesifikasi Perangkat Keras	26
3.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	27
3.2	Bahan-bahan dan Spesifikasi Komponen.....	27
3.2	Bahan-bahan dan Spesifikasi Komponen.....	28
3.2	<i>Wiring</i> antar Komponen.....	37
4.1	Kalibrasi Sensor Tegangan DC	40
4.2	Tabel 3.5 Kalibrasi DHT11.....	43
4.3	Kalibrasi sensor BH1750	45
4.5	Daftar Koordinat Lokasi	49
	Bill of Material	L.- 11
	Bill of Material	L.- 12
	Bill of Material	L.- 13
	Bill of Material	L.- 14
	Bill of Material	L.- 15
	Bill of Material	L.- 16
	Bill of Material	L.- 17
	Bill of Material	L.- 18

DAFTAR SINGKATAN

Notasi	Arti
AC	Alternating Current (Arus Bolak-Balik)
ADC	Analog-to-Digital Converter
AGM	Absorbent Glass Mat (Tipe Baterai VRLA)
AWG	American Wire Gauge (Standar Ketebalan Kabel)
BLE	Bluetooth Low Energy
DAC	Digital-to-Analog Converter
DC	Direct Current (Arus Searah)
DHT11	Digital Humidity and Temperature (Sensor Suhu & Kelembapan)
EBT	Energi Baru Terbarukan
ESP32	Espressif 32 (Nama Mikrokontroler)
GPIO	General-Purpose Input/Output
HVAC	Heating, Ventilation, and Air Conditioning
I/O	Input/Output
I2C	Inter-Integrated Circuit
IDE	Integrated Development Environment
IoT	Internet of Things
LCD	Liquid Crystal Display
LIT	Low Interference Technology (Fitur Inverter)
Micro SD	Micro Secure Digital
MPPT	Maximum Power Point Tracking (Teknologi SCC)
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PV	Photovoltaic (Fotovoltaik)
PWM	Pulse Width Modulation
SDA	Serial Data
SPI	Serial Peripheral Interface
SRAM	Static Random-Access Memory
TCXO	Temperature Compensated Crystal Oscillator
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
VRLA	Valve-Regulated Lead-Acid