

**IMPLEMENTASI IOT UNTUK MONITORING PENGISIAN
DAYA BATERAI PANEL SURYA DENGAN NOTIFIKASI
MELALUI TELEGRAM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Labuhanbatu



OLEH:

MUHAMMAD ZUHRI AL-MAAHI

2108100038

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LABUHANBATU

RANTAUPRAPAT

TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : IMPLEMENTASI IOT UNTUK MONITORING
PENGISIAN DAYA BATERAI PANEL SURYA
DENGAN NOTIFIKASI MELALUI TELEGRAM
NAMA : MUHAMMAD ZUHRI AL-MAAHI
NPM : 2108100038
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI
KONSENTRASI : SKRIPSI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 19 MARET 2025.

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : Ali Akbar Ritonga, S. T., M. Kom.
NIDN : 0124019301

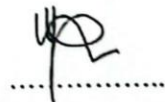
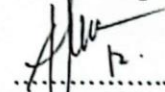
Penguji II (Anggota)

Nama : Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0112029202

Penguji III (Anggota)

Nama : Rahmadani Pane, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0110058601

Tanda Tangan



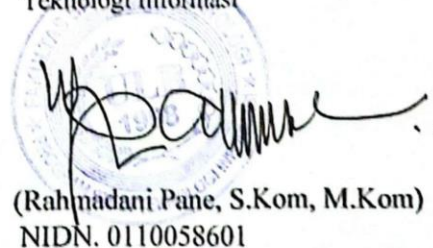
Rantauprapat, 21 April 2025

Dekan,
Fakultas Sains dan Teknologi



(Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0112029202

Ka. Prodi Studi
Teknologi Informasi



(Rahmadani Pane, S.Kom, M.Kom)
NIDN. 0110058601

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMMAD ZUHRI AL-MAAHI
NPM : 2108100038
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI IOT UNTUK MONITORING
PENGISIAN DAYA BATERAI PANEL SURYA
DENGAN NOTIFIKASI MELALUI TELEGRAM

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 21 April 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Zuhri Al Maahi
NPM.2108100038

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan kemudahan dalam pengelolaan energi terbarukan, khususnya pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pengisian daya baterai panel surya berbasis IoT yang terintegrasi dengan notifikasi *real-time* melalui aplikasi Telegram. Sistem ini menggunakan kombinasi perangkat keras seperti panel surya 10 WP, sensor tegangan, sensor arus INA219, Arduino UNO, dan NodeMCU ESP8266. Data pengisian daya dikirimkan secara langsung ke Telegram melalui bot SmartTaniBot sehingga pengguna dapat memantau kondisi baterai secara jarak jauh. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan notifikasi kondisi baterai secara akurat dan *real-time*, serta membantu mencegah kerusakan akibat *overcharging* atau *undercharging*. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mendukung pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) dan menjadi solusi monitoring yang efisien dan praktis dalam pengelolaan daya berbasis energi surya.

Kata kunci : *Internet of Things*, Panel Surya, Monitoring Baterai, Telegram, Notifikasi *Real-Time*

ABSTRACT

The development of Internet of Things (IoT) technology provides convenience in managing renewable energy, especially in Solar Power Plant (PLTS) systems. This study aims to design and implement an IoT-based solar panel battery charging monitoring system integrated with real-time notifications via the Telegram application. This system uses a combination of hardware such as 10 WP solar panels, voltage sensors, INA219 current sensors, Arduino UNO, and NodeMCU ESP8266. Charging data is sent directly to Telegram via the SmartTaniBot bot so that users can monitor battery conditions remotely. This study uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model consisting of the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The test results show that the system is able to provide accurate and real-time battery condition notifications, and helps prevent damage due to overcharging or undercharging. The implementation of this system is expected to support the use of new renewable energy (EBT) and become an efficient and practical monitoring solution in solar energy-based power management.

Keywords : Internet of Things, Solar Panel, Battery Monitoring, Telegram, Real-Time Notification

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat Hidayah dan Karunia-Nya memberikan kemudahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI IOT UNTUK MONITORING PENGISIAN DAYA BATERAI PANEL SURYA DENGAN NOTIFIKASI MELALUI TELEGRAM”**.

Penyusunan skripsil ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H. selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu dan selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penulisan proposal dan skripsi penulis.
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom. selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Univesitas Labuhanbatu dan selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penulisan proposal dan skripsi penulis.

6. Bapak Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom. yang telah menjadi dosen penguji dalam seminar proposal dan skripsi penulis.
7. Kedua Orang tua bapak Samsul Bahri Pasaribu dan ibu Tugini Lestasi yang telah memberikan dukungan moril, material, serta dorongan semangat, kasih sayang dan doa yang tulus kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi 2021, serta teman teman lain yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah menemani dalam suka duka perkuliahan.

Terimakasih penulis juga haturkan untuk semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal dan skripsi ini.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan penyusunan proposal dan skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Kebenaran datangnya dari Allah dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Rantauprapat, 15 Maret 2025

Penulis



MUHAMMAD ZUHRI AL MAAHI

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Implementasi	6
2.2 <i>Internet of Things (IOT)</i>	6
2.3 Mikrokontroler	7
1. Arduino UNO	7
2. NodeMCU ESP8266	8
2.4 Sensor Tegangan	8
2.5 Baterai <i>lead acid</i>	9
2.6 Panel Surya.....	9
2.7 <i>Solar Charge Controler</i>	10
2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	11
2.9 Kabel Jumper.....	11
2.10 Modul Relay	12
2.11 Sensor INA219	13
2.12 Arduino IDE	13

2.13	Telegram.....	14
2.14	Fritzing	14
2.15	<i>Flowchart</i>	14
BAB III.....		17
METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Metode Penelitian.....	17
3.1.1	Jenis Penelitian.....	17
3.2	Analisis terhadap perencanaan sistem	20
3.2.1	Skema Rangkaian Alat.....	21
3.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem	22
3.3	Analisa Kebutuhan	24
3.4	Waktu dan Tempat	25
3.5	Implementasi	26
3.5.1	Implementasi Perangkat Keras.....	26
3.5.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	27
BAB IV		29
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		29
4.1	Implementasi Sistem	29
4.1.1	Perangkat Keras	29
4.1.2	Perangkat Lunak (Software)	30
4.2	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	30
4.2.1	Rangkaian Panel Surya	32
4.2.2	Rangkaian Sensor INA 219.....	33
4.2.3	Rangkaian Sensor <i>Voltage</i>	33
4.2.4	Rangkaian Relay	34
4.2.5	Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	34
4.2.6	Rangkaian Arduino UNO.....	35
4.2.7	Rangkaian NodeMCU	35
4.2.8	Rangkaian Sistem Sesudah Finishing	36
4.2.9	Rangkaian Sensor INA 219 Ke Arduino UNO	37
4.2.10	Rangkaian Sensor Sensor <i>Voltage</i> Ke Arduino UNO.....	37
4.2.11	Rangkaian Relay Ke Arduino UNO	37

4.2.12 Rangkaian NodeMCU Ke Arduino UNO	38
4.2.13 Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) Ke Arduino UNO	38
4.3 Integrasi Telegram.....	38
4.3.1 Integrasi Telegram Dengan Bot SmartTaniBot.....	38
4.3.2 Pembuatan SmartTaniBot pada Telegram	39
4.4 Implementasi Sistem Monitoring Pengisian Daya Baterai Panel Surya berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT).....	40
4.4.1 Pengujian Sistem.....	43
BAB V.....	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1.	Simbol-simbol Flowchart.....	15
Tabel. 3.1.	Bahan.....	24
Tabel. 3.2.	Alat.....	24
Tabel. 3.3.	Jadwal Penelitian.....	25
Tabel. 4.1.	Relay	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Internet of Things (IOT).....	6
Gambar 2.2.	Arduino UNO.....	7
Gambar 2.3.	NodeMCU ESP8266	8
Gambar 2.4.	Sensor Tegangan	8
Gambar 2.5.	Baterai lead acid.....	9
Gambar 2.6.	Panel Surya.....	9
Gambar 2.7.	<i>Solar charge controller</i>	10
Gambar 2.8.	<i>Liquid Crytal Display</i>	11
Gambar 2.9.	Kabel <i>Jumper</i>	11
Gambar 2.10.	Modul Relay.....	12
Gambar 2.11.	Sensor INA219.....	12
Gambar 2.12.	Arduino IDE.....	13
Gambar 3.1.	Tahapan Model ADDIE	17
Gambar 3.2.	<i>Block Diagram Sistem</i>	20
Gambar 3.3.	Skema Rangkaian Alat.....	21
Gambar 3.4.	Flowchart Sistem.....	23
Gambar 3.5.	Tempat Penelitian.....	25
Gambar 4.1.	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	30
Gambar 4.2.	Rangkaian Panel Surya 10 WP	32
Gambar 4.3.	Rangkaian Sensor INA 219.....	33
Gambar 4.4.	Rangkaian Sensor Voltage	33
Gambar 4.5.	Rangkaian Relay	34
Gambar 4.6.	Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	34
Gambar 4.7.	Rangkaian Arduino UNO.....	35

Gambar 4.8. Rangkaian NodeMCU	35
Gambar 4.9. Rangkaian tampak Dari Atas	36
Gambar 4.10. Rangkaian tampak Dari Depan	36
Gambar 4.11. Tampilan <i>username</i>	40
Gambar 4.12. Script Membaca Sensor.....	41
Gambar 4.13. Script Membaca Sensor (Lanjutan).....	41
Gambar 4.14. Script Membaca Sensor (Lanjutan).....	41
Gambar 4.14. Script Membaca Sensor (Lanjutan).....	41
Gambar 4.15. Script Membaca Sensor (Lanjutan).....	42
Gambar 4.16. Script Membaca Sensor (Lanjutan).....	42
Gambar 4.17. Script Terhubung ke Wifi.....	42
Gambar 4.18. Script Mengirim Data ke Telegram.....	43
Gambar 4.19. Menunjukkan Data LCD	43
Gambar 4.20. Menunjukkan Data Bot Telegram.....	46