

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAYA LISTRIK
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI WHATSAP
PADA SEKOLAH SMPN 3**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH :

FANI WULANDARI RAMBE

22.081.00.023

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
TAHUN 2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAYA LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI *WHATSAP* PADA SEKOLAH SMPN 3

NAMA : FANI WULANDARI RAMBE


NPM : 2208100023

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

KONSENTRASI : SKRIPSI


Disetujui pada tanggal : 6 April 2026

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Disahkan oleh :
Ka. Prodi
Teknologi Informasi



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

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI WHATSAP PADA SEKOLAH SMPN 3
NAMA : FANI WULANDARI RAMBE
NPM : 2208100023
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI
KONSENTRASI : SKRIPSI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana Pada Tanggal 08 April 2026.

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : Abdul Karim, S.Kom., M.Ti
NIDN : 0102078802

Tanda Tangan



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



Rantauprapat, 08 April 2026

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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FANI WULANDARI RAMBE
NPM : 2208100023
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA
LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI
WHATSAP PADA SEKOLAH SMPN 3

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, 08 April 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Fani Wulandari Rambe
NPM. 2208100023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengatasi kurangnya sistem *monitoring* daya listrik secara *real-time* di SMPN 3 yang menyebabkan sulitnya mengontrol konsumsi energi dan mendeteksi beban berlebih. Subjek penelitian adalah sistem instalasi listrik sekolah dengan objek berupa parameter listrik (tegangan, arus, daya dan energi) pada beberapa titik beban.

Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor PZEM-004T sebagai alat ukur, LCD 20x4 sebagai media tampilan serta relay sebagai pengaman. Data dikumpulkan melalui pembacaan sensor secara *real-time*, kemudian dikirim menggunakan protokol MQTT dan diteruskan sebagai notifikasi melalui WhatsApp. Pengujian dilakukan dengan variasi beban listrik untuk mengetahui kinerja sistem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan baik dalam membaca dan mengirimkan data secara *real-time* serta berhasil mendeteksi kondisi *overcurrent* dengan mengaktifkan relay dan mengirim notifikasi secara otomatis.

Kesimpulannya, sistem ini efektif untuk meningkatkan efisiensi energi dan keamanan listrik di sekolah serta dapat direkomendasikan untuk pengembangan lebih lanjut.

Kata kunci: IoT, *monitoring* listrik, ESP32, PZEM-004T, *WhatsApp*

ABSTRACT

This study aims to address the lack of real-time electrical power monitoring at SMPN 3, which makes it difficult to control energy consumption and detect overload conditions. The subject of this study is the school's electrical system, with the object being electrical parameters (voltage, current, power, and energy) measured at several load points.

The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model. The system is developed using an ESP32 microcontroller, PZEM-004T sensor as the measuring instrument, a 20x4 LCD for display, and a relay as a protection device. Data are collected through real-time sensor readings, then transmitted using the MQTT protocol and forwarded as WhatsApp notifications. System testing is conducted using variations of electrical loads to evaluate performance.

The results show that the system can monitor and transmit data in real-time, detect overcurrent conditions, automatically disconnect power via relay, and send notifications successfully.

In conclusion, the system is effective in improving energy efficiency and electrical safety and is recommended for further development.

Keywords: *IoT, power monitoring, ESP32, PZEM-004T, WhatsApp*

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 **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BEBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI WHATSAP PADA SEKOLAH SMPN 3”**.

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

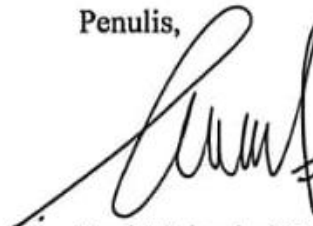
1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H. selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Dr. Iwan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

6. Bapak Abdul Karim, S.Kom., M.Ti. yang telah menjadi dosen penguji serta memberikan kritik, saran dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.
7. Kedua Orang tua 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.

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 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, 08 April 2026

Penulis,



Fani Wulandari Rambe

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2 Manfaat Praktis.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 <i>Monitoring</i> Daya Listrik di Sekolah.....	9
2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.3 Notifikasi <i>Whatsapp</i>	11
2.4 SMP N 3 Rantau Utara	13
2.5 Mikrokontroler ESP32	14
2.6 Sensor PZEM-004T.....	16
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 20x4.....	17
2.8 Relay.....	19
2.9 Penelitian Terdahulu	20
2.10 <i>Flowchart Sistem</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian.....	24

3.1.1	Tahap <i>Analysis</i> (Analisis)	25
3.1.2	Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	26
3.1.3	Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	26
3.1.4	Tahap <i>Implementation</i> (Implementasi)	27
3.1.5	Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	27
3.2	Analisa Perancangan Sistem	28
3.2.1	Skema Rangkaian Alat.....	30
3.2.2	<i>Flowchart Sistem</i>	31
3.3	Analisa Kebutuhan	33
3.4	Tempat dan Waktu	36
3.5	Implementasi	37
3.5.1	Implementasi Perangkat Keras	37
3.5.2	Implementasi Perangkat Lunak	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		41
4.1	Implementasi Sistem	41
4.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	41
4.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	42
4.2	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	42
4.2.1	Rangkaian PZEM-004T.....	44
4.2.2	Rangkaian LCD I2C 20x4	45
4.2.3	Rangkaian Relay Module	45
4.2.4	Rangkaian ESP32	46
4.3	Integrasi Notifikasi WhatsApp.....	47
4.3.1	Pembuatan Konfigurasi WhatsApp	47
4.3.2	Notifikasi Otomatis Saat <i>Overcurrent</i>	48
4.4	Implementasi Program	49
4.4.1	Program ESP32.....	50
4.4.2	Fungsi Program ESP32.....	50
4.4.3	Pengujian Sistem.....	51
4.4.4	Hasil Implementasi.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan.....	54

5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Internet of Things</i>	11
Gambar 2. 2 <i>Whatsapp</i>	12
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi.....	13
Gambar 2. 4 Mikrokontroler ESP32	14
Gambar 2. 5 Sensor PZEM-004T.....	16
Gambar 2. 6 LCD 20x4.....	18
Gambar 2. 7 Relay.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok Perancangan.....	24
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian.....	30
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem.....	32
Gambar 3. 5 Tempat Penelitian	36
Gambar 4. 1 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	43
Gambar 4. 2 Rangkaian PZEM-004T	44
Gambar 4. 3 Rangkaian LCD I2C 20x4.....	45
Gambar 4. 4 Rangkaian Relay Module	46
Gambar 4. 5 Rangkaian ESP32.....	46
Gambar 4. 6 Konfigurasi Gateway WhatsApp	48
Gambar 4. 7 Notifikasi <i>Overcurrent</i> di <i>WhatsApp</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 2. 2 Tabel Flowchart.....	22
Tabel 3. 1 Alat	34
Tabel 3. 2 Bahan.....	34
Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 4. 1 Perangkat Keras.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Komunikasi MQTT.....	51