

# Desain Sistem Informasi Manajemen Energi Pintar Berbasis IoT

<sup>1\*</sup>Muhammad Rizal, <sup>2</sup>Annisa Nurul Puteri  
<sup>1,2</sup>Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Makassar, Indonesia

<sup>1\*</sup>[muhammad.rizal@poliupg.ac.id](mailto:muhammad.rizal@poliupg.ac.id), <sup>2</sup>[annisanp@poliupg.ac.id](mailto:annisanp@poliupg.ac.id)

\*Penulis Korespondensi

Diajukan : 27/08/2025

Diterima : 28/08/2025

Dipublikasi : 28/08/2025

## ABSTRAK

Sistem informasi manajemen telah menjadi tulang punggung dalam pengambilan keputusan di berbagai sektor. Namun, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan efisiensi operasional dan keberlanjutan, sistem konvensional seringkali tidak mampu menyediakan data *real-time* yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah Sistem Informasi Manajemen (SIM) Energi Pintar dengan mengintegrasikan konsep *Internet of Things* (IoT). Rancangan ini difokuskan pada pengumpulan data konsumsi energi secara *real-time* dari perangkat elektronik dan mesin, kemudian memprosesnya untuk memberikan analisis yang dapat membantu manajemen dalam membuat keputusan yang lebih baik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur dan observasi pada proses manajemen energi konvensional. Rancangan sistem terdiri dari tiga komponen utama: modul sensor IoT untuk akuisisi data, *platform cloud* untuk penyimpanan dan pemrosesan data, serta antarmuka pengguna (UI/UX) yang menyajikan informasi dalam bentuk visualisasi yang mudah dipahami. Hasil dari perancangan ini adalah sebuah arsitektur sistem yang menunjukkan alur data dari perangkat IoT hingga menjadi informasi manajerial yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola konsumsi energi yang tidak efisien. Desain SIM Energi Pintar berbasis IoT ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya energi di berbagai institusi.

**Kata Kunci:** Sistem Informasi Manajemen, Perancangan Sistem, IoT, Manajemen Energi, Efisiensi

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam manajemen operasional sebuah organisasi. Ketergantungan terhadap sumber daya energi yang semakin tinggi menuntut adanya efisiensi dalam penggunaannya. Namun, banyak institusi masih mengandalkan metode konvensional dalam memantau dan mengelola konsumsi energi, yang seringkali bersifat reaktif dan tidak efisien. Pengukuran energi hanya dilakukan secara periodik, sehingga manajer tidak memiliki visibilitas terhadap pola konsumsi *real-time* atau anomali yang terjadi.

Kurangnya data yang akurat dan tepat waktu ini menjadi kendala utama dalam upaya penghematan energi dan optimalisasi biaya. Menurut penelitian oleh (Jokanan 2023), pemborosan listrik sering terjadi karena kurangnya kesadaran masyarakat dan pemakaian yang tidak efektif. Hal ini memunculkan adanya *research gap* yang mendesak, di mana kebutuhan akan sistem manajemen yang proaktif dan berbasis data menjadi sangat penting. Konsep *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi inovatif dengan kemampuannya mengintegrasikan perangkat fisik dengan sistem informasi, memungkinkan pengumpulan data secara otomatis dan *real-time*. Penelitian oleh

(Sadeeq & Zeebaree, 2021) menyoroti bagaimana partisipasi pengguna akhir sangat penting dalam konteks manajemen energi cerdas, di mana pendekatan optimal untuk mengelola sumber daya energi dapat meningkatkan respons permintaan dan mengendalikan kurva beban. Sejalan dengan itu, studi oleh (Danu et al., 2025) menunjukkan bahwa IoT berperan dalam meningkatkan efisiensi, visibilitas, dan responsivitas operasional melalui integrasi perangkat pintar.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan merancang **Sistem Informasi Manajemen Energi Pintar berbasis IoT**. Sistem ini dirancang untuk menyediakan data yang akurat dan *up-to-date* kepada manajer, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang informasional dan terukur. Kontribusi penelitian ini adalah menyajikan sebuah model perancangan sistem yang koheren dan fungsional, yang dapat menjadi acuan bagi implementasi SIM Energi di masa depan.

## II. STUDI LITERATUR

### Penelitian Terdahulu

Dalam dekade terakhir, konvergensi antara *Internet of Things* (IoT) dan manajemen energi telah membuka jalan bagi pengembangan sistem yang lebih efisien dan berkelanjutan. Berbagai studi telah menunjukkan potensi besar dari penerapan teknologi ini. Penelitian oleh (Sadeeq & Zeebaree, 2021) menyoroti bagaimana manajemen energi dapat dioptimalkan melalui sistem terdistribusi dalam kerangka IoT. Di sisi lain, (Cavalcanti, 2023) melakukan tinjauan sistematis yang menegaskan peran penting IoT dalam manajemen energi bangunan, menunjukkan bahwa teknologi ini bukan lagi sekadar tren, melainkan solusi yang dapat diterapkan.

Sejumlah peneliti telah berfokus pada rancangan dan implementasi praktis dari sistem ini. (Jokanan 2023) menunjukkan kelayakan implementasi dengan merancang alat monitoring yang terintegrasi dengan Firebase dan aplikasi Android, memperkuat gagasan bahwa sistem ini dapat diakses secara mobile. (Hadi et al., 2022) (Terapan et al., 2024) (Zein et al., 2024) menyajikan rancangan bangun sistem monitoring serupa, memperkuat temuan bahwa konsep ini telah diuji coba.

Aspek pengembangan sistem informasi manajemen juga menjadi fokus utama. (Firdaus et al., 2023) menguraikan bagaimana sistem informasi manajemen dapat dibangun berbasis IoT, menyajikan kerangka kerja konseptual yang komprehensif.

Beberapa penelitian juga meninjau aspek teoretis dan terapan lainnya. (Danu et al., 2025) melakukan tinjauan literatur yang menunjukkan transformasi manajemen rantai pasokan berbasis IoT, yang juga relevan dalam konteks manajemen energi. (Laayati et al., 2022) (Ahdan & Susanto, 2021) (Adinata, 2024) (Azizi & Arinal, 2023) memperluas cakupan dengan desain sistem manajemen energi cerdas yang mencakup prediksi beban puncak, sebuah fitur penting untuk optimalisasi.

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian terdahulu memberikan landasan yang kuat untuk studi ini, yang bertujuan untuk mengembangkan **Desain Sistem Informasi Manajemen Energi Pintar berbasis IoT**

## III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan **metode deskriptif kualitatif**. Metode ini dipilih karena bertujuan untuk menjelaskan dan menggambarkan karakteristik dari suatu fenomena, yaitu perancangan sebuah sistem informasi. Langkah-langkah penelitian meliputi:

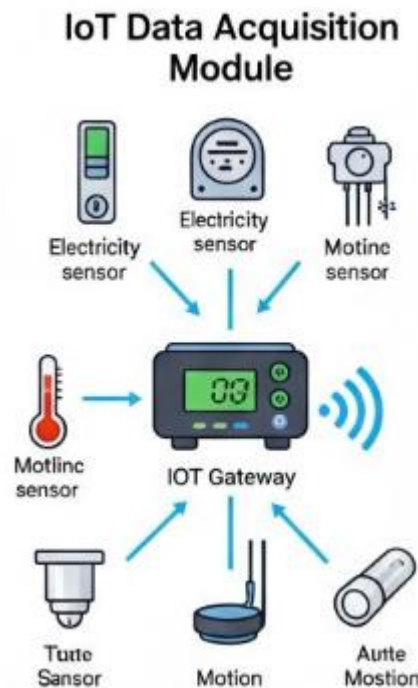
1. **Studi Literatur:** Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (jurnal ilmiah dan buku) terkait konsep SIM, arsitektur IoT, dan aplikasi manajemen energi. Hal ini bertujuan untuk memahami teori dasar dan model yang relevan.
2. **Identifikasi Kebutuhan Sistem:** Melakukan analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dirancang, seperti jenis data yang dibutuhkan, kebutuhan antarmuka pengguna, dan standar keamanan.
3. **Perancangan Arsitektur Sistem:** Merancang struktur sistem secara menyeluruh, yang mencakup arsitektur perangkat keras (sensor, *gateway*), arsitektur perangkat lunak (basis

- data, *back-end*, *front-end*), dan alur data dari sumber hingga pengguna.
4. **Perancangan Antarmuka Pengguna (UI/UX):** Membuat desain dashboard yang menampilkan grafik konsumsi energi, laporan, dan notifikasi anomali.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

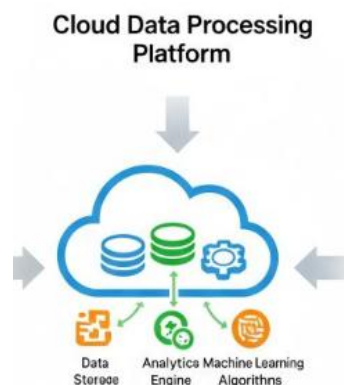
Berdasarkan metodologi yang telah dijelaskan, dihasilkan sebuah rancangan **Sistem Informasi Manajemen Energi Pintar berbasis IoT** dengan tiga komponen utama:

**1. Modul Akuisisi Data:** Sistem ini dirancang untuk menggunakan sensor energi yang terpasang pada perangkat elektronik atau panel listrik. Sensor ini akan mengukur konsumsi daya (*watt hour*), tegangan (*voltage*), dan arus (*ampere*) secara *real-time*. Data yang dikumpulkan akan dikirim melalui jaringan (*Wi-Fi* atau *LoRaWAN*) ke sebuah *gateway* yang berfungsi sebagai jembatan komunikasi yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Akuisisi data IoT

**2. Platform Pemrosesan Data:** Data dari *gateway* akan diunggah ke *platform cloud*. Di sini, data mentah akan disimpan, diproses, dan dianalisis. Pemrosesan data mencakup validasi data, normalisasi, dan agregasi. Analisis data akan dilakukan untuk mengidentifikasi pola konsumsi harian, mingguan, dan bulanan, serta mendeteksi adanya anomali atau pemborosan energi. Alur sistem dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Proses data pada Cloud Server

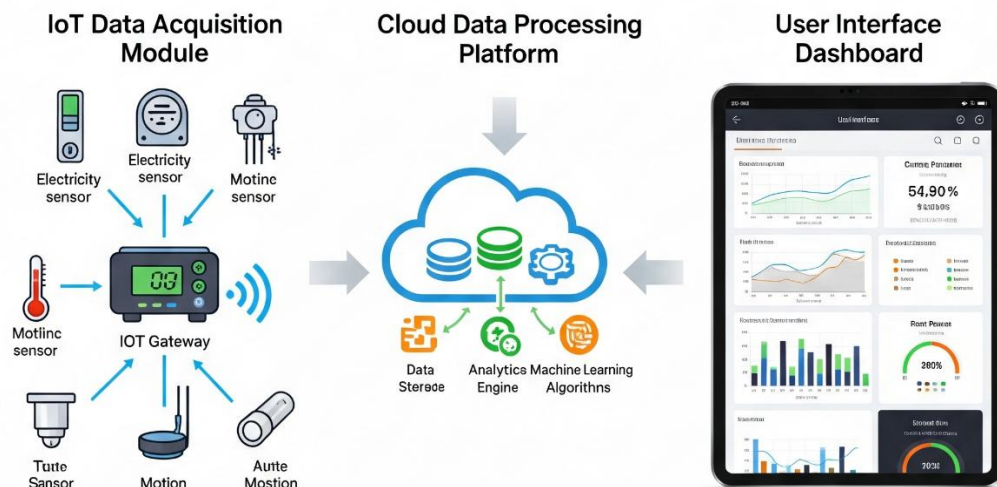
**3. Antarmuka Pengguna (Dashboard SIM):** Antarmuka ini dirancang sebagai dashboard interaktif yang dapat diakses melalui web atau aplikasi mobile. Tujuannya adalah menyajikan informasi yang kompleks menjadi visualisasi yang mudah dimengerti oleh manajer. Fitur-fitur utama yang dirancang meliputi:

- **Grafik Konsumsi Real-time:** Menampilkan konsumsi energi saat ini.
- **Laporan Periodik:** Menyajikan laporan harian, mingguan, atau bulanan dalam bentuk tabel atau grafik.
- **Notifikasi Anomali:** Memberikan peringatan otomatis jika terdeteksi penggunaan energi yang tidak wajar.

Pembahasan dari hasil perancangan ini menunjukkan bahwa integrasi IoT dapat menyediakan data yang sebelumnya tidak tersedia, memungkinkan manajer untuk beralih dari manajemen reaktif menjadi proaktif. Dengan adanya SIM ini, pengambilan keputusan tidak lagi berdasarkan asumsi, melainkan berdasarkan bukti data yang kuat. Tampilan desain antarmuka dapat dilihat pada gambar 3 dan alur keseluruhan sistem manajemen dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Tampilan Antarmuka.



Gambar 4. Desain alur sistem manajemen berbasis IoT

## V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang sebuah **Sistem Informasi Manajemen (SIM) Energi Pintar berbasis IoT** yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional melalui data *real-time*. Rancangan sistem ini mencakup komponen akuisisi data, pemrosesan, dan penyajian informasi manajerial. Diharapkan, desain ini dapat menjadi kerangka kerja bagi pengembangan sistem nyata yang mampu membantu institusi dalam menghemat biaya energi, mendukung keberlanjutan, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya secara lebih efektif.

## VI. REFERENSI

- Adinata, I. B. (2024). *PROTOTYPE MONITORING ALAT ELEKTRONIK PADA MASJID NURUL AMIN LAHUMBUNG BERBASIS INTERNET OF THINGS PROTOTYPE OF MONITORING ELECTRONIC DEVICES AT NURUL AMIN LAHUMBUNG MOSQUE BASED ON THE INTERNET OF THINGS*. 2(2), 32–40.
- Ahdan, S., & Susanto, E. R. (2021). *IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS*. 15(1), 26–31.
- Azizi, D., & Arinal, V. (2023). Sistem Monitoring Daya Listrik Menggunakan Internet of Thing (Iot) Berbasis Mobile. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 4(3), 1808–1813. <https://doi.org/10.35870/jimik.v4i3.409>
- Cavalcanti, G. D. O. (2023). *Electric Energy Management in Buildings Based on the Internet of Things : A Systematic Review*.
- Danu, M., Mawasandi, F., Aziz, Z. N., & Rosyadi, M. F. G. (2025). *Transformasi Manajemen Rantai Pasokan Berbasis Internet of Things (IoT): Tinjauan Literatur*. 4(1), 32–44.
- Firdaus, S., Rismawan, T., & Ristian, U. (2023). *SISTEM MANAJEMEN PENGAIRAN PADA BUDIDAYA TANAMAN ANGGUR BERBASIS INTERNET OF THINGS*. 11(3), 907–916.

- 
- Hadi, S., Anas, A. S., Ganda, L., & Putra, R. (2022). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things*. 6(1), 54–66.
- Jokanan, J. W., & Teknikelektrofakultasteknikuniversitasnegerisurabaya, S. (n.d.). *Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase Dan Aplikasi Android Arif Widodo , Nur Kholis , Lusya Rakhmawati*. 47–55.
- Laayati, O., Bouzi, M., & Chebak, A. (2022). *Smart Energy Management System : Design of a Monitoring and Peak Load Forecasting System for an Experimental Open-Pit Mine*. 1–18.
- Sadeeq, M. A. M., & Zeebaree, S. R. M. (2021). *Energy Management for Internet of Things via Distributed Systems*. 02(02), 80–92. <https://doi.org/10.38094/jastt20285>
- Terapan, I., Sianturi, F. A., & Kunci, K. (2024). *Pengembangan Internet of Things ( IoT ) untuk Sistem Smart Home Berbasis Energi Ramah Lingkungan Sains dan Ilmu Terapan*. 3, 21–24.
- Zein, A., Eriana, E. S., Farizy, S., Informasi, S., Pamulang, U., Selatan, T., Informasi, S., & Sekolah, G. (2024). *Copyright © 2024 pada penulis*. 2(2), 110–115.

