

ABSTRAK

Rianni Yuni Sinaga : Desain dan Analisis Ekonomi Sistem *Smart Home* Berbasis Arduino Mega pada Rumah Tinggal Kapasitas 1300 VA. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan. 2026

Penelitian ini membahas tentang Desain dan Analisis Ekonomi Sistem *Smart Home* Berbasis Arduino Mega pada Rumah Tinggal Kapasitas 1300 VA. Tujuan penelitian adalah merancang sistem *smart home* yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik serta menganalisis kelayakan ekonominya. Sistem dirancang menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pusat kendali, dengan integrasi sensor PIR, sensor LDR, RTC DS3231, PZEM-004T, serta modul *relay* yang dikombinasikan dengan ESP8266 untuk pengendalian manual melalui aplikasi *Blynk* dan otomatis berdasarkan cahaya, gerakan, dan waktu. Pengujian dilakukan secara langsung pada rumah berkapasitas 1300 VA selama dua minggu. Hasil menunjukkan konsumsi energi listrik menurun dari 373,34 kWh menjadi 298,6 kWh, menghasilkan penghematan sebesar 74,74 kWh atau efisiensi energi 20%. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) juga menurun dari 2,74 kWh/m² menjadi 2,19 kWh/m², sehingga rumah masuk kategori cukup efisien. Dari sisi ekonomi, biaya investasi sistem sebesar Rp 1.417.800 dapat kembali dalam waktu sekitar 13 bulan dengan penghematan biaya listrik bulanan Rp 107.977. Kesimpulannya, sistem *smart home* berbasis Arduino Mega terbukti hemat energi sekaligus layak secara ekonomi untuk diterapkan pada rumah tinggal.

Kata Kunci: *Smart Home*, Arduino Mega, Efisiensi Energi, Analisis Ekonomi, *Payback Period*

ABSTRACT

Rianni Yuni Sinaga: *Design and Economic Analysis of a Smart Home System Based on Arduino Mega for Residential Houses with 1300 VA Capacity*. Essay, Faculty of Engineering, Unimed, 2026

This study discusses the design and economic analysis of an Arduino Mega-based smart home system for a residential house with a capacity of 1300 VA. The objective of this research is to design a smart home system that can improve electrical energy efficiency and to analyze its economic feasibility. The system is designed using an Arduino Mega 2560 as the main controller, integrated with PIR sensors, an LDR sensor, an RTC DS3231, a PZEM-004T power meter, and relay modules, combined with an ESP8266 for manual control via the Blynk application and automatic control based on light, motion, and time.

The system was tested directly in a 1300 VA residential house for two weeks. The results show that electrical energy consumption decreased from 373.34 kWh to 298.6 kWh, resulting in energy savings of 74.74 kWh or an energy efficiency improvement of 20%. The Energy Consumption Intensity (IKE) value also decreased from 2.74 kWh/m² to 2.19 kWh/m², placing the house in the fairly efficient category. From an economic perspective, the system investment cost of Rp 1,417,800 can be recovered in approximately 13 months, with a monthly electricity cost saving of Rp 107,977. In conclusion, the Arduino Mega-based smart home system is proven to be energy-efficient and economically feasible for implementation in residential houses.

Keywords: *Smart Home, Arduino Mega, Energy Efficiency, Economic Analysis, Payback Period*

