

SISTEM MANAJEMEN KEAMANAN DAN ENERGI MASJID BERBASIS DIGITAL

ABSTRAK

Keamanan dan efisiensi energi merupakan dua aspek penting yang mendukung kenyamanan jamaah di masjid. Namun, tantangan seperti pemborosan energi akibat penggunaan perangkat yang tidak teratur dan risiko keamanan di area parkir masih sering terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem manajemen keamanan dan energi masjid berbasis digital yang terintegrasi dengan jadwal waktu shalat, guna menciptakan lingkungan masjid yang aman, nyaman, dan efisien. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, dengan integrasi teknologi seperti DHT22 untuk pengaturan suhu ruangan, kloning remote untuk kendali AC, serta motor stepper NEMA 23 untuk mekanisme keamanan *one-way spike road* di area parkir. Jadwal waktu shalat diprogram menggunakan modul RTC DS3231 untuk menjaga akurasi waktu sebagai referensi utama sistem. Metodologi penelitian mencakup tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi sistem, serta pengujian performa dalam berbagai kondisi operasional. DHT22 berperan dalam mendeteksi suhu ruangan secara real-time untuk mengoptimalkan penggunaan AC, sementara RTC DS3231 memastikan bahwa sistem beroperasi secara presisi sesuai jadwal shalat. Sistem juga dirancang agar dapat bekerja secara otomatis tanpa intervensi manual yang berlebihan, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan energi dan keamanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengurangi konsumsi energi hingga 30% melalui pengaturan otomatis AC berdasarkan suhu ruangan dan jadwal shalat, sehingga menurunkan biaya operasional dan jejak karbon tanpa mengorbankan kenyamanan jamaah. Dari segi keamanan, mekanisme *one-way spike road* beroperasi secara akurat dan stabil dalam mencegah kendaraan keluar tanpa izin selama waktu shalat berjamaah, menciptakan area parkir yang lebih aman dan tertib. Meskipun terdapat delay waktu operasional sebesar 5 detik, sistem tetap menunjukkan kinerja yang andal dan responsif dalam menjalankan fungsinya. Dengan hasil ini, sistem yang dikembangkan berhasil meningkatkan efisiensi energi dan keamanan masjid secara signifikan. Implementasi teknologi berbasis digital ini menjadikan masjid lebih modern, ramah lingkungan, dan sesuai dengan kebutuhan masa kini.

Kata kunci: *manajemen keamanan, manajemen energi, jadwal waktu shalat, otomatisasi AC, one-way spike road, ESP32.*

DIGITAL BASED MOSCOW SECURITY AND ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

ABSTRACT

Security and energy efficiency are two essential aspects that support the comfort of worshippers in mosques. However, challenges such as energy wastage due to irregular use of devices and security risks in the parking area are still common. This study aims to design a mosque security and energy management system based on digital technology, integrated with prayer schedules, to create a safe, comfortable, and efficient mosque environment. The system utilizes an ESP32 microcontroller as the central controller, integrating technologies such as the DHT22 sensor for room temperature regulation, an remote cloning for AC control, and an NEMA 23 stepper motor for the one-way spike road security mechanism in the parking area. The prayer schedule is programmed using the RTC DS3231 module to maintain time accuracy as the system's primary reference. The research methodology includes hardware and software design, system integration, and performance testing under various operational conditions. The DHT22 sensor plays a role in detecting real-time room temperature to optimize AC usage, while the RTC DS3231 ensures that the system operates precisely according to the prayer schedule. The system is also designed to function automatically with minimal manual intervention, thereby improving efficiency in energy and security management. Test results indicate that the system can reduce energy consumption by up to 30% by automatically adjusting AC operations based on room temperature and prayer schedules, leading to lower operational costs and a reduced carbon footprint without compromising worshipper comfort. In terms of security, the one-way spike road mechanism operates accurately and stably in preventing unauthorized vehicle exits during congregational prayer times, creating a safer and more organized parking area. Although there is an operational delay of 5 seconds, the system still demonstrates reliable and responsive performance in executing its functions. With these results, the developed system successfully enhances mosque energy efficiency and security significantly. The implementation of digital-based technology makes mosques more modern, environmentally friendly, and aligned with contemporary needs.

Keywords: security management, energy management, prayer schedule, AC automation, one-way spike road, ESP32.