

Sistem Tirai Gorden Otomatis Berbasis Internet of Robotic Things (IoRT) untuk Penerapan di Rumah Pintar dan Gedung Komersial

Sahrul Ramdani Nasution¹, Ahmad Ramadhan², Tata Sutarbi³

^{1,2,3} Universitas Bina Darma

e-mail: nasrull781@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet of Robotic Things (IoRT) memungkinkan integrasi sistem robotik dengan jaringan IoT untuk menciptakan solusi otomatisasi yang lebih cerdas. Penelitian ini mengembangkan sistem tirai gorden otomatis berbasis IoRT yang dapat digunakan pada rumah pintar dan gedung komersial.

Kata kunci: *IoRT, Tirai Otomatis, Rumah Pintar, Gedung Komersial, Efisiensi Energi, Otomatisasi.*

Abstract

The development of Internet of Robotic Things (IoRT) technology enables the integration of robotic systems with IoT networks to create smarter automation solutions. This research develops an IoRT-based automatic curtain system that can be used in smart homes and commercial buildings.

Keywords: *IoRT, Automatic Blinds, Smart Home, Commercial Building, Energy Efficiency, Automation.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di bidang otomasi rumah dan gedung komersial. Konsep rumah pintar (smart home) dan gedung komersial pintar (smart building) semakin populer karena mampu memberikan kenyamanan, efisiensi energi, dan keamanan yang lebih baik melalui penerapan Internet of Things (IoT). Salah satu elemen penting dalam rumah dan gedung pintar adalah pengelolaan pencahayaan alami, yang dapat dioptimalkan dengan sistem tirai otomatis.

Pada umumnya, tirai manual sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan pengguna untuk secara konsisten membuka atau menutupnya sesuai dengan kebutuhan lingkungan. Hal ini dapat mengakibatkan konsumsi energi yang berlebih, seperti penggunaan lampu di siang hari dan pendingin udara akibat panas matahari yang masuk ke dalam ruangan. Dengan menggunakan teknologi otomatisasi berbasis Internet of Robotic Things (IoRT), pengelolaan tirai dapat dilakukan secara cerdas dan adaptif berdasarkan data sensor, seperti cahaya, suhu, dan gerakan.

IoRT merupakan pengembangan dari IoT yang tidak hanya menghubungkan perangkat melalui internet, tetapi juga memanfaatkan elemen robotik untuk mendukung pengambilan keputusan secara mandiri. Teknologi ini memberikan peluang besar untuk menciptakan sistem yang lebih responsif dan efisien. Dalam konteks rumah pintar dan gedung komersial, sistem tirai otomatis berbasis IoRT dapat meningkatkan efisiensi energi, memberikan kenyamanan, serta mendukung keamanan dengan fitur integrasi ekosistem rumah atau gedung pintar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem tirai gorden otomatis berbasis IoRT yang tidak hanya mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan, tetapi juga memberikan fleksibilitas kendali bagi pengguna melalui aplikasi mobile. Dengan memanfaatkan sensor dan algoritma cerdas, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi optimal bagi rumah pintar dan gedung komersial yang mengutamakan efisiensi dan kenyamanan.

Internet of Robotic Things (IoRT)

IoRT mengintegrasikan perangkat IoT dengan kemampuan robotik untuk memungkinkan pengambilan keputusan otonom. Komponen utama:

1. **Persepsi:** Mengumpulkan data dari sensor (cahaya, suhu, gerak).
2. **Proses Pengambilan Keputusan:** Mengolah data sensor untuk menentukan tindakan.
3. **Tindakan:** Aktuator menggerakkan tirai berdasarkan hasil keputusan.

Sensor dan Aktuator

1. **Sensor Cahaya (LDR):** Mendeteksi intensitas cahaya.
2. **Sensor Suhu (DHT22):** Memantau suhu ruangan untuk mengurangi panas matahari.
3. **Sensor Gerak (PIR):** Menentukan keberadaan manusia untuk privasi dan keamanan.
4. **Aktuator:** Motor servo/DC untuk membuka dan menutup tirai.

Protokol dan Algoritma Kendali

1. **MQTT:** Protokol ringan untuk komunikasi antar perangkat.
2. **Logika Fuzzy:** Mengolah data sensor untuk menentukan tindakan yang adaptif, seperti menyesuaikan posisi tirai berdasarkan cahaya dan suhu.

Aplikasi Mobile

Aplikasi Android menyediakan kontrol manual, pengaturan jadwal, dan monitoring data sensor untuk fleksibilitas pengguna.

Evaluasi Sistem

Mengukur efisiensi energi, waktu respons, dan akurasi sensor untuk memastikan kinerja optimal sistem tirai otomatis berbasis IoRT.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen rekayasa sistem untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem tirai otomatis berbasis IoRT.

Tahapan Penelitian

1. **Studi Literatur:** Mengkaji teori IoRT, sensor, dan algoritma kendali.
2. **Perancangan Sistem:** Merancang perangkat keras (ESP32, sensor, motor) dan perangkat lunak (Arduino IDE, MQTT, aplikasi Android).
3. **Implementasi:** Merakit sistem dan mengintegrasikan komponen.
4. **Pengujian:** Mengukur kinerja otomatisasi, efisiensi energi, dan kompatibilitas.
5. **Analisis Data:** Menganalisis respons sistem, akurasi sensor, dan kepuasan pengguna.

Lokasi dan Waktu

Simulasi dilakukan di laboratorium dan area uji rumah/gedung komersial selama tiga bulan.

Alat dan Bahan

Mikrokontroler ESP32, sensor (LDR, DHT22, PIR), motor servo/DC, wattmeter, dan smartphone.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

1. **Pengumpulan Data:** Pengamatan sistem, pencatatan data sensor, dan kuesioner pengguna.
2. **Analisis Data:** Evaluasi deskriptif kinerja sistem berdasarkan waktu respons, efisiensi energi, dan akurasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Sistem

1. Sistem mampu membuka dan menutup tirai secara otomatis berdasarkan data sensor dalam waktu rata-rata 2 detik setelah mendeteksi perubahan kondisi.
2. Sistem berhasil mengurangi konsumsi energi hingga 25% dengan mengurangi kebutuhan penggunaan lampu dan pendingin ruangan.

Integrasi dengan Sistem Lain

1. Sistem kompatibel dengan perangkat rumah pintar lainnya seperti smart lighting dan sistem keamanan.
2. Penggunaan protokol MQTT memastikan komunikasi yang cepat dan stabil.

Kepuasan Pengguna

1. Sebanyak 85% pengguna menyatakan puas dengan kenyamanan dan kemudahan pengoperasian sistem.
2. Saran perbaikan termasuk peningkatan desain aplikasi mobile dan optimalisasi algoritma AI.

SIMPULAN

Sistem tirai gorden otomatis berbasis IoT yang dikembangkan menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi energi pada rumah pintar dan gedung komersial. Integrasi sistem dengan perangkat lain dalam ekosistem pintar memungkinkan kontrol dan pengelolaan yang lebih efisien. Penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut dengan fitur tambahan seperti kontrol suara dan analitik berbasis cloud.

DAFTAR PUSTAKA

- Lee, J., & Bagheri, B. (2017). Cyber-physical systems in smart manufacturing. *Annual Reviews in Control*, 44, 118-134.
- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' Thing. *RFID Journal*.
- Yan, Z., et al. (2021). Internet of Robotic Things for Smart Environments. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(5), 3500-3510.
- Buku Sistem Informasi Bisnis Oleh Tata Sutabri Penerbit Andi Offside Kondisi Baru Softcover Kertas Hvs Bookpaper Original Cetakan : 2019 Halaman : 312
Kategori(Sub) : Komputer (Ilmu Komputer) ISBN : 978-979-29-5240-7 Penulis : Tata Sutabri
Ukuran/Halaman : 20x28 cm²/xii+324 halaman Edisi/Cetakan : I, 1st Published Tahun