

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem *backup* penerangan area tangga otomatis berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan Arduino Nano dengan sumber daya ganda, yaitu listrik AC sebagai sumber utama dan Sumber energi listrik cadangan sebagai sumber cadangan. Sistem mampu mendeteksi kondisi suplai listrik menggunakan modul optocoupler dengan akurasi 100% serta melakukan perpindahan sumber daya dalam waktu kurang dari 0,2 detik sehingga penerangan tetap beroperasi saat terjadi pemadaman.
2. Kinerja sistem *backup* daya menunjukkan hasil yang baik, di mana Sumber energi listrik cadangan mampu menyediakan tegangan keluaran yang stabil pada rentang 10,17 V hingga 12,1 V, dengan waktu ketahanan selama 4 jam 32 menit pada kondisi sistem aktif terus-menerus dan lebih dari 12 jam pada kondisi sistem hanya aktif ketika mendeteksi gerakan.
3. Sistem kontrol dan komunikasi bekerja secara andal, dengan sensor PIR HC-SR501 mampu mendeteksi gerakan hingga jarak 3 meter dengan tingkat keberhasilan 90–100%, waktu respons 0,3–0,5 detik, serta tidak dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan. Selain itu, komunikasi antar lantai menggunakan modul NRF24L01 mencapai tingkat keberhasilan pengiriman data sebesar 100% pada jarak 3 meter dan 5 meter meskipun dipisahkan dinding beton.
4. Secara keseluruhan sistem memenuhi tujuan perancangan, dengan waktu respons total kurang dari 0,5 detik, konsumsi daya sebesar

0,25 Watt pada kondisi siaga dan 2,42 Watt pada kondisi aktif, serta tingkat keberhasilan kerja sistem mencapai 96%, sehingga mampu beroperasi secara andal, aman, dan efisien baik saat listrik AC tersedia maupun ketika terjadi pemadaman.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan baterai atau sistem sumber energi listrik cadangan dengan kapasitas yang lebih besar agar waktu *backup* sistem menjadi lebih lama, terutama untuk menghadapi pemadaman listrik yang berlangsung dalam durasi panjang.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pemantauan (monitoring) berbasis *Internet of Things* (IoT) sehingga kondisi sumber daya, status lampu, dan kapasitas baterai dapat dipantau secara *real-time* melalui smartphone atau komputer.
3. Pengujian sistem sebaiknya dilakukan pada bangunan bertingkat dengan kondisi lingkungan yang lebih beragam, seperti variasi jarak antar lantai, ketebalan dinding, dan jumlah node komunikasi, untuk mengetahui performa sistem pada skala yang lebih besar.
4. Sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan manajemen daya (*battery management*), seperti pemantauan kapasitas baterai, indikator sisa daya, serta proteksi terhadap *overcharge* dan *overdischarge*, sehingga umur baterai menjadi lebih panjang dan keandalan sistem semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Xu *et al.*, “A Novel Emergency Light Based Smart Building Solution: Design, Implementation and Use Cases,” Jul. 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2007.15906>
- [2] “NRF24L01 pdf, NRF24L01 Description, NRF24L01 Datasheet, NRF24L01 view ___ ALLDATASHEET ___”.
- [3] Mu’alfi Fahrul Fanani Sachroni, Fuqaha’ Asnan Said, Abdurrahman Hamid Al-Azhari, and Djuniadi, “Perancangan dan Implementasi Sistem Penerangan Otomatis menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, vol. 23, no. 1, pp. 24–29, Mar. 2026, doi: 10.30811/litek.v23i1.73.
- [4] J. Archea, B. L. Collins, and F. I. Stahl, “Guidelines for stair safety,” Gaithersburg, MD, 1979. doi: 10.6028/NBS.BSS.120.
- [5] “Badan Standardisasi Nasional (BSN), *SNI 03-6575-2001: Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*, Jakarta, Indonesia, 2001.”
- [6] “INFRARED OCCUPANCY DETECTION TECHNOLOGIES IN BUILDING AUTOMATION - A REVIEW Mika Maaspuro School of Electrical Engineering, Aalto University, Espoo, Finland”.
- [7] “Prototype Penetas Telur Ayam Kampung menggunakan Arduino Nano V3.0 Atmega328 Krisna Adriansyah*, Endi Permata, Bagus Dwicahyono Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia”.

- [8] “MOVEMENT DETECTION SENSOR AND MOVEMENT DETECTION DEVICE”
- [9] “BISS, *BISS0001 Micro Power PIR Motion Detector IC*, Datasheet.”
- [10] “M. I. Malik, *Aplikasi Pendeteksi Kedatangan Pelanggan Menggunakan Sensor HC-SR04 dan HC-SR501 pada Sans Co Café & Coworking Space*, Skripsi S1, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, Indonesia, 2024..”
- [11] “Eaton, *Fundamentals of Emergency Lighting: This Way to Safety*, Aug. 2025..”
- [12] M. Appel, “Application Engineer and Achim M. Kruck, Senior Manager Product Marketing,” 2015. [Online]. Available: www.EDN.com
- [13] “Ningbo Songle Relay Co., Ltd., *SONGLE RELAY – RELAY ISO9002 SRD*, Datasheet.”