

Perancangan dan Implementasi Halte Cerdas Berbasis Orange Pi Zero 3 Dengan Otomatisasi Energi dan Deteksi Pengguna

Oleh:

Muhammad Aismi Heriansyah

Jamaaluddin

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2026

Pendahuluan

- Pemborosan energi listrik masih sering terjadi pada fasilitas umum.
- Halte membutuhkan sistem otomatisasi yang efisien dan realtime.
- Sensor PIR memiliki kelemahan dalam mendeteksi objek non-manusia.
- Metode HOG digunakan untuk meningkatkan akurasi deteksi manusia.
- Sistem dilengkapi monitoring IoT menggunakan Blynk.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana merancang halte cerdas berbasis Orange Pi Zero 3?
- Bagaimana integrasi sensor PIR dan webcam dalam deteksi manusia?
- Bagaimana otomatisasi lampu dan kipas bekerja? Bagaimana monitoring sistem menggunakan Blynk?
- Bagaimana akurasi sistem menggunakan metode HOG?

Metode

Research and Development (R&D)

Tahapan Penelitian

- Perancangan sistem
- Perancangan hardware dan elektronika
- Implementasi software
- Pengujian alat
- Analisis hasil

Komponen Utama

- Orange Pi Zero 3
- Sensor PIR
- Webcam USB
- Relay
- Blynk IoT

Hasil

- Hasil Pengujian Tanpa HOG

Kondisi Lingkungan	Jarak (m)	Status PIR	Relay	Lampu	Kipas	Waktu Respon (detik)	Ampere (A)	Keterangan
Tidak Ada Gerakan / Orang	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0	Semua Komponen Kondisi OFF karena PIR tidak mendeteksi gerakan
Ada Orang / Gerakan	0.5	ON	ON	ON	ON	1.2	0,325	Semua Komponen berjalan
Ada Orang / Gerakan	1	ON	ON	ON	ON	1.2	0,327	Semua Komponen berjalan
Ada Orang / Gerakan	1.5	ON	ON	ON	ON	1.6	0,325	Semua Komponen berjalan
Ada Orang / Gerakan	2	ON	ON	ON	ON	1.8	0,326	Semua Komponen berjalan

Hasil

- Hasil Pengujian Dengan Metode HOG

Kondisi Lingkungan	Jarak (m)	PIR	Hasil HOG	Relay	Lampu	Kipas	Waktu respon (detik)	Ampere (A)
Tidak ada Gerakan	-	OFF	-	OFF	OFF	OFF	-	-
Orang masuk	1	ON	3/3	ON	ON	ON	1.6	0.837
Orang duduk	0.5	ON	2/3	ON	ON	ON	1.4	0.814
Orang berdiri	1	ON	2/3	ON	ON	ON	1.6	0.855
Jumlah orang lebih dari 1	0.5	ON	3/3	ON	ON	ON	2.2	0.883
Orang berjalan	2	ON	1/3	OFF	OFF	OFF	1.4	-
Bayangan/kursi	1	ON	2/3	OFF	OFF	OFF	-	0
Orang duduk lama	0.5	ON	3/3	ON	ON	ON	1.5	0.864
Area kosong 60 detik	2	-	-	OFF	OFF	OFF	-	0

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, metode HOG mampu meningkatkan akurasi deteksi manusia dibandingkan sistem tanpa HOG. Integrasi sensor PIR dan webcam membantu sistem membedakan manusia dan objek non-manusia sehingga mengurangi kesalahan deteksi. Sistem juga dapat bekerja secara realtime dalam mengontrol lampu dan kipas otomatis. Selain itu, penggunaan sistem otomatisasi membantu efisiensi energi karena perangkat akan aktif hanya saat pengguna terdeteksi. Namun, performa webcam masih dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan lingkungan.

Temuan Penting Penelitian

Temuan penting pada penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi sensor PIR dan metode HOG berbasis webcam mampu meningkatkan akurasi deteksi manusia pada sistem halte cerdas. Sistem dapat mengontrol lampu dan kipas secara otomatis serta melakukan monitoring realtime melalui Blynk. Penggunaan metode HOG juga berhasil mengurangi kesalahan deteksi terhadap objek non-manusia sehingga sistem bekerja lebih efektif dan efisien dalam penggunaan energi.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat dalam pengembangan sistem otomatisasi berbasis IoT pada fasilitas umum. Sistem halte cerdas dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan energi melalui kontrol otomatis lampu dan kipas berdasarkan keberadaan pengguna. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi untuk pengembangan teknologi deteksi manusia berbasis sensor dan computer vision pada penelitian selanjutnya.

Referensi

- [1] A. Wisaksono and M. Umar Mokhtar, “Kontrol Lampu Otomatis Dengan Sistem Hybrid,” *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 10, pp. 2359–2366, 2022.
- [2] J. Jamaaluddin, S. D. Ayuni, and I. A. S. Wulandari, “Design of Automatic Transfer Switch System Solar Power Plant – PLN,” *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 7, no. 2, pp. 57–64, 2024, doi: 10.18196/jet.v7i2.14651.
- [3] A. H. Falah, “IOT-Based Sumo Robot Control Using Blynk Software,” *Acopen Umsida*, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022, [Online]. Available: <https://acopen.umsida.ac.id/index.php/acopen/article/view/5976>
- [4] A. Wisaksono and M. N. Novian, “Earthquake monitoring system based on Wemos D1 Mini with notification via WhatsApp,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1104, no. 1, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1104/1/012029.
- [5] J. Jamaaluddin, I. Anshory, and S. D. Ayuni, “Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker with Alternating Current,” *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 5, no. 2, pp. 68–73, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i2.12508.
- [6] J. Jamaaluddin, I. Anshory, S. Galih R, and A. Fudholi, “Automatic Power Factor Correction Using Fuzzy Inference System And Internet Of Things,” *J. FORTEI-JEERI*, vol. 6, no. 1, pp. 20–35, 2025, doi: 10.46962/forteijeeri.v6i1.28.
- [7] H. Localization, C. Wu, X. Chen, and C. Wen, “Cooperative Networked PIR Detection System for Indoor,” 2021.

Referensi

- [8] G. Sasi, “Motion detection using passive infrared sensor using iot,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1717, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1717/1/012067.
- [9] A. H. Falah, M. Rivai, and D. Purwanto, “Implementation of Gas and Sound Sensors on Temperature Control of Coffee Roaster Using Fuzzy Logic Method,” *Proc. - 2019 Int. Semin. Intell. Technol. Its Appl. ISITIA 2019*, pp. 80–85, 2019, doi: 10.1109/ISITIA.2019.8937148.
- [10] V.-C. Nguyen, H.-T.-D. Le, and H.-T. Huynh, “Hardware System Implementation for Human Detection using HOG and SVM Algorithm,” 2022, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2205.02689>
- [11] M. Attaullah, S. Dhere, and S. Hipparagi, “Real Time Face Detection and Tracking Using OpenCV,” *Int. J. Res. Emerg. Sci. Technol.*, no. 4, pp. 39–43, 2017.
- [12] S. D. Ayuni, A. H. Yuwono, A. Mulyadi, S. Syahririni, and A. H. Falah, “Automated steam engine technology for eco-printing batik: Empowering community economies,” *Community Empower.*, vol. 9, no. 5, pp. 797–803, 2024, doi: 10.31603/ce.10462.
- [13] I. Sulistiyowati and M. I. Muhyiddin, “Disinfectant Spraying Robot to Prevent the Transmission of the Covid-19 Virus Based on the Internet of Things (IoT),” *J. Electr. Technol. UMY*, vol. 5, no. 2, pp. 61–67, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i2.12363.

Referensi

- [14] A. Ahfas, D. Hadidjaja, S. Syahrerini, and J. Jamaaluddin, “Implementation of ultrasonic sensor as a chemical percol fluid level control based on Atmega 16,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 4, p. 042046, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1098/4/042046.
- [15] D. Hadidjaja, A. Wisaksono, A. Ahfas, S. Syahrerini, and D. H. Untariningsih, “Bluetooth implementation on automation of Android-based gate doors,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 4, p. 042061, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1098/4/042061.
- [16] S. Syahrerini, D. Syamsudin, D. H. R. Saputra, and A. Ahfas, “K-Nearest Neighbor Algorithm to Identify Cucumber Maturity with Extraction of One-Order Statistical Features and Gray-Level Co-Occurrence,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 819, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012010.
- [17] I. ANSHORY, I. ROBANDI, J. Jamaaluddi, A. FUDHOLI, and WIRAWAN, “Transfer function modeling and optimization speed response of bldc motor e-bike using intelligent controller,” *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 16, no. 1, pp. 305–324, 2021.
- [18] I. Hanafi, F. Hunaini, and D. Siswanto, “Monitoring And Control System Of Industrial Electric Motors Using The Internet Of Things Sistem Monitoring Dan Kontrol Motor Listrik Industri Menggunakan Internet Of Things (Iot),” *J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 64–78, 2023.

Referensi

- [19] I. Iswanto, F. Hunaini, and D. U. Effendy, “Prototype Monitoring and Controlling of Wastewater Treatment Plant (WWTP) on IoT-Free Output Channels ,” *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 40–63, 2023, doi: 10.21070/jeeeu.v7i1.1660.
- [20] R. Prasyayudha, S. Setyawidayat, and F. Hunaini, “Effectiveness of Minor Overhaul Elimination on Decreasing Cost of Production in Hydroelectric Power Plant,” *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 71–88, 2021, doi: 10.21070/jeeeu.v5i1.1228.
- [21] Fayrus and A. Slamet, *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*. 2022.
- [22] H. Anggono, J. F. Palandi, B. K. Kristanto, and Z. E. Pudyastuti, “Sistem Deteksi Kehadiran Manusia dalam Ruang Menggunakan Algoritma Histogram of Oriented Gradients,” *Smatika J.*, vol. 15, no. 01, pp. 240–247, 2025, doi: 10.32664/smatika.v15i01.2077.

