# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengaturan lalu lintas putar arah berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan algoritma Fuzzy Logic Adaptive, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi lalu lintas, mengurangi kemacetan, dan mengoptimalkan pengaturan arus kendaraan secara dinamis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi antara teknologi IoT dan algoritma Fuzzy Logic Adaptive memberikan solusi yang efektif dalam mengatasi masalah kemacetan di area putar arah. Sistem ini mampu memproses data secara real-time, seperti jumlah kendaraan dan kepadatan lalu lintas, untuk menyesuaikan durasi sinyal lampu lalu lintas secara otomatis, sehingga memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi waktu tunggu kendaraan. Dengan pengujian yang dilakukan, sistem ini terbukti mampu mengurangi kemacetan hingga 30% dibandingkan dengan pengaturan lampu lalu lintas konvensional.

Dari hasil pengujian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki potensi besar untuk diterapkan di lingkungan perkotaan. Penggunaan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Arduino, serta penerapan algoritma Fuzzy Logic Adaptive yang fleksibel dan responsif terhadap perubahan kondisi lalu lintas, menjadi kekuatan utama dari sistem ini.

## 5.2 Saran

Meskipun hasil penelitian menunjukkan efektivitas yang signifikan, ada beberapa saran yang dapat membantu meningkatkan kinerja sistem di masa depan.

Peningkatan Keakuratan Data Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kepadatan kendaraan. Untuk meningkatkan keakuratan deteksi, disarankan untuk mengintegrasikan lebih banyak jenis sensor atau teknologi pengenalan citra untuk memverifikasi dan melengkapi data sensor.

Skalabilitas Sistem Meskipun sistem ini efektif di area putar arah, pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk menguji dan mengimplementasikan sistem ini pada skala yang lebih besar, seperti di persimpangan jalan yang lebih kompleks atau pada tingkat kota secara keseluruhan.

Penerapan Sistem pada Berbagai Kondisi Lalu Lintas Sistem yang dikembangkan dapat diuji lebih lanjut di berbagai kondisi lalu lintas yang lebih dinamis, seperti di area yang sering mengalami kecelakaan atau memiliki volume kendaraan yang sangat tinggi.

Optimalisasi Algoritma Meskipun algoritma Fuzzy Logic Adaptive sudah cukup efektif, ada potensi untuk lebih mengoptimalkan proses adaptasi agar sistem lebih cepat merespons perubahan kondisi lalu lintas yang mendadak, seperti adanya kecelakaan atau cuaca buruk.

Integrasi dengan Sistem Transportasi Lainnya Penelitian selanjutnya bisa mempertimbangkan pengintegrasian sistem ini dengan sistem transportasi lainnya, seperti sistem transportasi umum atau sistem pemantauan lalu lintas berbasis data besar, untuk menciptakan manajemen transportasi yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA


Abdou, A. A., Farrag, M. H., Tolba, A. S., & Tolba, A. S. (2022). A Fuzzy Logic-Based Smart Traffic Management Systems. *Journal of Computer Science*, *18*(11), 1085–1099. https://doi.org/10.3844/jcssp.2022.1085.1099

Abid, A. ', Furqonul Pratama, F., Fauzi, I., & Putra Bangsa, U. (2023). *Technology and Informatics Insight Journal Perancangan Pengendalian dan Optimalisasi Lampu Lalu Lintas pada Persimpangan Jalan Muktisari Kebumen Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic*. *2*(1). https://jurnal.universitasputrabangsa.ac.id/index.php/tiij

Alsheikhy, A., Said, Y., & Shawly, T. (2023). An Intelligent Adaptive Dynamic Algorithm for a Smart Traffic System. *Computer Systems Science and Engineering*, *46*(1), 1109–1126. https://doi.org/10.32604/csse.2023.035135

Bhatia, M. S., Aggrawal, A., & Kumar, N. (2020). Smart Traffic Light System to Control Traffic Congestion. *Palarch's Journal Of Archaelogy Of Egypt/Egyptology*, *17*(9), 7093–7190.

Damadam, S., Zourbakhsh, M., Javidan, R., & Faroughi, A. (2022). An Intelligent IoT Based Traffic Light Management System: Deep Reinforcement Learning. *Smart Cities*, *5*(4), 1293–1311. https://doi.org/10.3390/smartcities5040066

Gnanavel, S., Sreekrishna, M., Murugan, N. D., Jaeyalakshmi, M., & Loksharan, S. (2022). The Smart IoT based Automated Irrigation System using Arduino UNO and Soil Moisture Sensor. *Proceedings - 4th International Conference on Smart Systems and Inventive Technology, ICSSIT 2022*, *August 2023*, 188–191. https://doi.org/10.1109/ICSSIT53264.2022.9716368

Gollapalli, M., Atta-Ur-Rahman, Musleh, D., Ibrahim, N., Khan, M. A., Abbas, S., Atta, A., Khan, M. A., Farooqui, M., Iqbal, T., Ahmed, M. S., Ahmed, M. I. B., Almoqbil, D., Nabeel, M., & Omer, A. (2022). A Neuro-Fuzzy Approach to Road Traffic Congestion Prediction. *Computers, Materials and Continua*,

*73*(1), 295–310. https://doi.org/10.32604/cmc.2022.027925

K, A., H K, M. K., Preethi, M., K, B., & Gudigar, S. K. (2024). Smart Traffic Management System Using Iot. *Futuristic Trends in IOT Volume 3 Book 2*, *12*(5), 103–114. https://doi.org/10.58532/v3biio2ch9

Kresnanto, N. C., & Bahy, M. B. (2023). Method for Establishing a Spatial Database of Traffic Signs with Machine Learning. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, *29*(1), 61–69. https://doi.org/10.14710/mkts.v29i1.49928

Musri Kona, Bunahri, R. R., Dhian Supardam, Hadi Prayitno, Andi Muhammad Afrilianto Asning, Yehezkiel Laodjaya Sangrapu, Niken Stephanie Tarrua Kabanga, & Puput Amarta Lestari. (2024). Prototype Traffic Light Menggunakan Sistem Kontrol Jarak Jauh Berbasis Internet of Things Sebagai Media Pembelajaran Inovatif. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, *5*(2). https://doi.org/10.23917/bppp.v5i2.3317

Putra, O. A., & Handika, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Lalu Lintas Menggunakan Smartphone Dan Esp32cam Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, *2*(2), 120–130. https://doi.org/10.47233/jsit.v2i3.202

Qin, H., & Zhang, H. (2021). Intelligent traffic light under fog computing platform in data control of real-time traffic flow. *Journal of Supercomputing*, *77*(5), 4461–4483. https://doi.org/10.1007/s11227-020-03443-3

Sarrab, M., Pulparambil, S., & Awadalla, M. (2020). Development of an IoT based real-time traffic monitoring system for city governance. *Global Transitions*, *2*, 230–245. https://doi.org/10.1016/j.glt.2020.09.004

Situmeang, P., Faizah, N., & Karo, P. K. (2024). Pengembangan Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berbasis IoT. *Jurnal Media Infotama*, *20*(1), 341139.

Zahwa, F., Cheng, C. T., & Simic, M. (2024). Novel Intelligent Traffic Light

Controller Design. *Machines*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/machines120704