



**PROTOTIPE LAMPU LALU LINTAS DENGAN PENGENDALIAN JARAK JAUH
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Jurusan Elektro**



Disusun oleh:

SAMHARI

NPM. 21801053003

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

2023

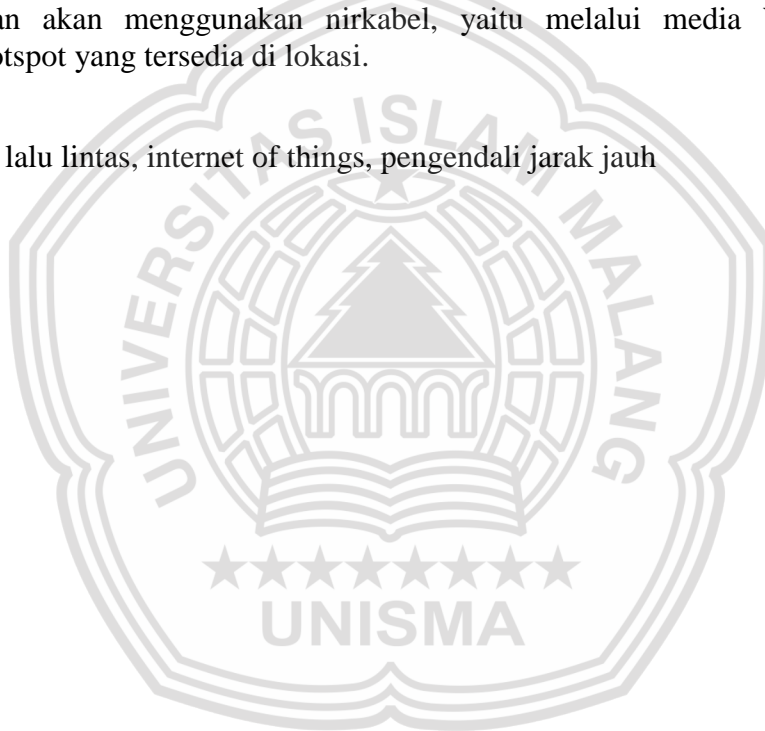
ABSTRAKSI

Prototipe Lampu Lalu Lintas dengan Pengendalian Jarak Jauh Berbasis Internet of Things (IoT)

Lampu lalu lintas seharusnya menjadi komponen yang sangat penting dalam sistem pengaturan lalu lintas terutama pada persimpangan jalan. Pengaturan lampu lalu lintas di Indonesia menerapkan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Dalam metode tersebut pengaturan lampu lalu lintas ditentukan secara waktu tetap (*fixed time*).

Dalam penelitian ini dicoba dibuat sebuah purwarupa sistem lampu lalu lintas yang menggabungkan antara monitoring dan pengaturan manual jarak jauh. Monitoring dilakukan dengan mengirimkan informasi melalui jaringan internet berupa video dari modul *IP camera* yang terpasang di sebuah persimpangan, sedangkan pengaturan jarak jauh dilakukan dengan konfigurasi melalui jaringan internet berbasis IoT (*internet of things*). Semua media untuk terkoneksi ke jaringan akan menggunakan nirkabel, yaitu melalui media WiFi yang disambungkan pada hotspot yang tersedia di lokasi.

Kata kunci : lampu lalu lintas, internet of things, pengendali jarak jauh



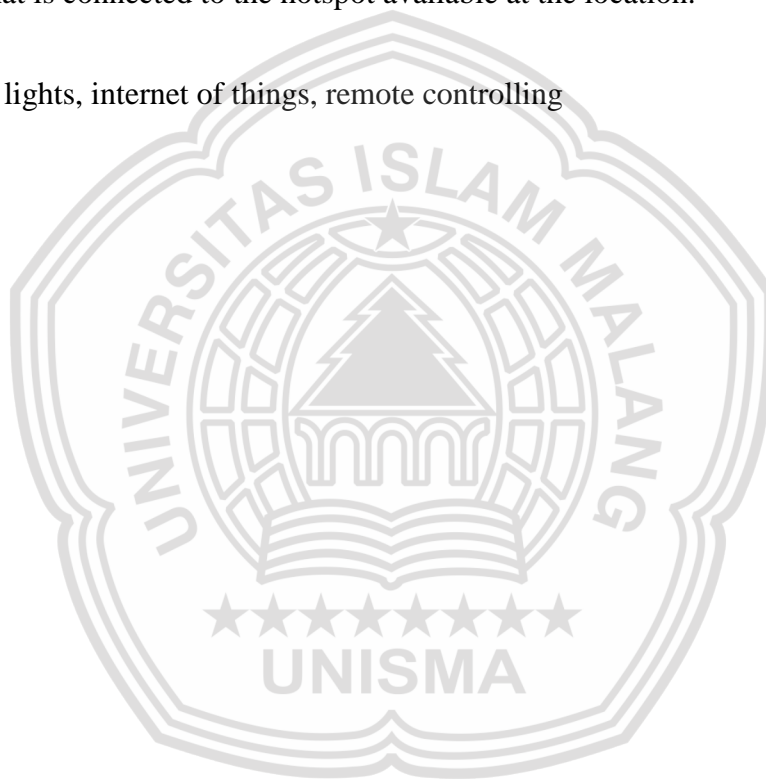
ABSTRACTS

Prototype of Remote Setting of Traffic Lights Based on Internet of Things

Traffic lights should be a very important component in the traffic control system, especially at road junctions. Traffic light settings in Indonesia apply the Indonesian Highway Capacity Manual method. In this method, traffic light settings are determined by fixed time.

In this study an attempt was made to create a prototype of a traffic light system that combines remote monitoring and manual adjustment. Monitoring is carried out by sending information via the internet network in the form of video from an IP camera module installed at an intersection, while remote control is carried out by configuring it through an IoT (internet of things) based internet network. All media to connect to the network will use wireless, namely through WiFi media that is connected to the hotspot available at the location.

Keywords : traffic lights, internet of things, remote controlling



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemacetan telah menjadi masalah utama di kota besar di Indonesia. Salah satu titik rawan yang menyebabkan kemacetan adalah pada persimpangan jalan. Lampu lalu lintas seharusnya menjadi komponen yang sangat penting dalam sistem pengaturan lalu lintas terutama pada persimpangan jalan. Pengaturan lampu lalu lintas di Indonesia menerapkan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Dalam metode tersebut pengaturan lampu lalu lintas ditentukan secara waktu tetap (*fixed time*) [1].

Kekurangan dari pada metode tersebut adalah data yang tidak diperbaharui secara berkala, karena tidak dapat menangani jika ada perubahan jumlah kendaraan pada ruas jalan. Jika terdapat perubahan jumlah kendaraan yang sangat tajam dan tidak ada pembaharuan data maka akan menimbulkan waktu tunggu yang semakin lama. Sehingga pada saat jam-jam sibuk masih terjadi kemacetan dan penumpukan antrian kendaraan yang panjang [2] [3] [4] [5].

Terdapat dua jenis sistem dalam pengaturan lampu lalu lintas, yakni dengan sistem *Automatic Traffic Control System* (ATCS) sebagai sistem pengendali otomatis berbasis *network* dan *stand-alone* sebagai sistem pengendali di setiap lokasi lampu lalu lintas yang diatur oleh petugas secara terpisah [6]. Namun kedua sistem tersebut memiliki kendala seperti pada pembangunan sistem jaringan kabel yang rumit diterapkan pada sistem berbasis *network* dan sistem *stand-alone* dengan masalah pada pengaturannya yang harus datang ke lokasi [6] [7] [4] [8] [7].

Menggunakan jaringan nirkabel merupakan solusi yang tepat karena menggunakan gelombang radio untuk saling berkomunikasi dan pemasangan cukup mudah serta dapat

mencakup area geografis yang cukup luas. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dicoba dibuat sebuah purwarupa sistem lampu lalu lintas yang menggabungkan antara monitoring dan pengaturan manual jarak jauh. Monitoring dilakukan dengan mengirimkan informasi melalui jaringan internet berupa video dari modul *IP camera* yang terpasang di sebuah persimpangan, sedangkan pengaturan jarak jauh dilakukan dengan konfigurasi melalui jaringan internet berbasis IoT (*internet of things*). Semua media untuk terkoneksi ke jaringan akan menggunakan nirkabel, yaitu melalui media WiFi yang disambungkan pada *hotspot* yang tersedia di lokasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan beberapa masalah, antara lain:

1. Bagaimana hasil pengembangan sebuah perangkat purwarupa miniatur sistem lampu lalu lintas yang mengimplementasikan monitoring dan pengaturan jarak jauh.
2. Bagaimana hasil pengujian terhadap perangkat purwarupa miniatur yang telah dikembangkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah sebelumnya, maka tujuan penelitian ini ditentukan sebagai berikut:

1. Mengembangkan sebuah perangkat purwarupa miniatur sistem lampu lalu lintas yang mengimplementasikan monitoring dan pengaturan jarak jauh.
2. Melakukan pengujian terhadap perangkat purwarupa miniatur yang telah dikembangkan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat purwarupa miniatur yang dikembangkan meniru model perempatan (simpang empat) dengan pemisahan antara jalur belok kiri, lurus, dan belok kanan.
2. Komunikasi jarak jauh untuk monitoring dilakukan menggunakan basis *IP camera*, sedangkan komunikasi untuk pengaturan dilakukan menggunakan basis IoT. Layanan IoT yang digunakan adalah Blynk.
3. Komponen utama pada perangkat purwarupa miniatur meliputi papan mikrokontroler Arduino Mega 2560, NodeMCU ESP-12E, dan *IP camera*.
4. Koneksi pada jaringan internet dilakukan menggunakan WiFi, dan diasumsikan pada lokasi perempatan sudah terdapat layanan *hotspot* yang terhubung dengan jaringan internet.



BAB V

PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Dari semua proses penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisis dari pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan pengembangan perangkat purwarupa miniatur sistem lampu lalu lintas yang mengimplementasikan monitoring dan pengaturan jarak jauh yang berupa sebuah panel fisik (PCP), model perempatan, dan pengendali jarak jauh (VCP).
2. Pengujian terhadap perangkat purwarupa miniatur (PCP, model perempatan, dan VCP) yang telah dikembangkan berhasil dilakukan dan mendapatkan hasil sesuai dengan spesifikasi dan didapatkan selisih presisi perhitungan waktu penyalaan lampu lalu lintas sebesar 4,33%.

1.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dihimbau untuk mengembangkan perangkat dengan integritas rambu lalu lintas fisik yang bisa ditampilkan atau disembunyikan secara visual.
2. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan untuk lebih mengembangkan sistem sensor yang membantu memantau volume kendaraan tanpa terlalu banyak intervensi oleh operator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Jakarta: Sweroad & PT Bina Karya (Persero), 1997.
- [2] F. Haradongan, "Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak," *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, vol. 21, no. 2, pp. 191-198, 2019.
- [3] G. Hozanna, D. Nur dan Kasim, "Sistem Monitoring Dan Controlling Lampu Lalu Lintas Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan Lora," dalam *SNTEI: Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*, Makassar, 2021.
- [4] A. Machdani, B. Husodo dan S. Attamimi, "Sistem Kontrol Lampu Lalu Lintas Untuk Layanan Darurat Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana*, vol. 10, no. 3, pp. 188-193, 2019.
- [5] D. F. Manurung, Herman dan A. Maulana, "Perancangan Koordinasi APILL pada Simpang Jalan PH. H. Mustafa – Jalan Cikutra dan Simpang Jalan PH. H. Mustafa – Jalan Cimuncang," *Reka Racana: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 4, no. 3, pp. 72-82, 2018.
- [6] S. Rashinkar, S. Kambale, S. Dixit, S. Mulani and P. Navale, "Automatic Traffic Control System," *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology [IJIERT]*, vol. 2, no. 1, pp. 46-49, 2018.
- [7] Usman, P. Albert, I. V. Sari, I. Idris dan R. Khair, "Rancang Bangun Traffic Light Sistem Tanggap Darurat Berbasis IoT," *JSON: Jurnal Sistem Komputer dan Informatika*, vol. 1, no. 3, pp. 195-199, 2020.
- [8] C. Pandoyo, A. G. Permana dan D. N. Ramadan, "Perancangan Purwarupa Lampu Lalu Lintas Pintar untuk Kendaraan Pemadam Kebakaran Menggunakan Internet of Things," dalam *e-Proceeding of Applied Science*, 2021.
- [9] P. A. Rosyady, Z. A. I. M. dan M. R. Feter, "Prototype Lampu Lalu Lintas Adaptif Berdasarkan Panjang Antrian Kendaraan Berbasis Arduino Uno," *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 173-186, 2022.
- [10] US Department of Transportation, Federal Highway Administration Office of Operations, Chapter 3, Washington, DC., DC: Federal Highway Administration, 2021.
- [11] S. Heath, *Embedded Systems Design*, Massachusetts: Newnes, 2003.
- [12] J. Yan, *Machinery Prognostics and Prognosis Oriented Maintenance Management*, Singapore: Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd., 2015.
- [13] F. G. Bănică, *Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications*, Chichester: Jon Wiley & Sons, 2012.
- [14] Arduino AG, "Arduino - Introduction," 15 7 2018. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction>.

- [15] M. Banzi, *Getting Started with Arduino*, Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.
- [16] SparkFun Electronics, "ESP-01 module, manufactured by Ai-Thinker," 15 11 2018. [Online]. Available: https://c1.staticflickr.com/1/494/19681470919_9a9bcd5692_z.jpg.
- [17] B. Max, "Artificial Intelligence in Theory and Practice," in *IFIP 19th World Computer Congress*, Berlin, 2006.
- [18] R. Kurzweil, *The Singularity is Near*, Penguin Book, 2005.
- [19] S. J. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: a Modern Approach*, New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- [20] AllAboutCircuits.com, "How to Use Simple Converter Circuits," 15 11 2018. [Online]. Available: <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/utilization-of-simple-converters-circuits/>.
- [21] Vishay Intertechnology, "LCD-020N004L Datasheet," Vishay Intertechnology, Malvern, 2012.

