

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yaitu Implementasi Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* oleh Akim Manaro Hara Pardede, Novriyeni, dan Sutris Efendi [4]. Penulis meneliti tentang penghematan energi pada lampu yang tetap menyala ketika seseorang meninggalkan rumah dan mengakibatkan pemborosan energi yang berbasis arduino, yang tentunya menggunakan bahasa pemrograman C, dan tidak menggunakan basis data. Penelitian ini menghasilkan, penghematan konsumsi daya lampu dengan menggunakan metode logika fuzzy yang mengendalikan nyala lampu berdasarkan kategori mati hingga sangat terang. Penulis melakukan penelitian ini ditujukan untuk seseorang atau keluarga yang sedang bepergian keluar kota dan lupa mematikan lampu di rumahnya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Zulfikar, Tarmizi, dan Agus Adria, yang meneliti Perancangan Pengontrolan *Traffic Light* Otomatis [2]. Di penelitian ini, penulis menggunakan mikrokontroler ATC89C51 yang juga menggunakan bahasa pemrograman C, dan tentunya tidak menggunakan basis data. Penulis ingin mengurangi angka kemacetan dengan mengatur waktu lampu lalu lintas, penulis melakukan penelitian ini tidak menggunakan metode apapun. Penulis membagi kemacetan berdasarkan kategori kemacetan tingkat satu hingga tiga dan kemacetan total serta menambahkan sistem sunyi dimana sering terjadi ketika malam hari.

Kemudian penelitian selanjutnya dilakukan oleh Eka Nurhidayat, Alfin Indra Septiana, Andy Nursya Putra, Ady Syaripudin, dan Dede Irawan Saputra yang meneliti Sistem Kontrol *Traffic Light* Adaptif Pada Empat Persimpangan Berbasis PLC Omron CP1E [3]. PLC Omron CP1E merupakan *Programming Logic Control* Omron yang bertipe CP1E yang menggunakan bahasa pemrograman C dan juga tidak menggunakan basis data. Penulis ingin mengontrol waktu tunggu lampu lalu lintas pada persimpangan yang memiliki waktu tunggu minimum 45 detik dan maksimum 81 detik. Pada penelitian ini penulis juga tidak menggunakan metode apapun untuk melakukan penelitiannya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Paula Juniana, dan Lukam Hakim. Penulis meneliti Kendali Lampu Lalu Lintas dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Mamdani* [5]. Penulis bertujuan untuk pengguna jalan raya yang mengalami kemacetan pada lampu lalu lintas di persimpangan. Penulis menggunakan metode mamdani untuk menentukan penambahan waktu hijau jika terjadi kemacetan dan sebaliknya untuk jalur yang lancar, durasi lampu merah akan ditambah sebesar 5, 10, dan 15 detik berdasarkan kondisi kemacetan pada lalu lintas. Penulis melakukan penelitian ini dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 yang menggunakan bahasa pemrograman C dan tidak menggunakan basis data.

Penelitian yang dilakukan oleh Suhandi dengan judul “Rancangan Simulasi Antrian Kendaraan Pada Persimpangan Jalan Berbasis *Multi Agent* Menggunakan Logika *Fuzzy*” [6]. Penelitian ini berisi tentang optimasi antrian kendaraan, khususnya pada persimpangan jalan di kota-kota besar. Karena antrian pada persimpangan semakin panjang maka tentunya akan menyebabkan kemacetan. Untuk menuju kelancaran lalu lintas pada persimpangan maka akan diatur lamanya durasi waktu lampu lalu lintas pada suatu jalur sesuai dengan panjangnya antrian pada jalur tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Ferry Juniardi yang berjudul “Studi Optimalisasi Durasi Waktu Sinyal Lampu Lalu Lintas Untuk Meningkatkan Kinerja Simpang Bersinyal” [7]. Penelitian ini meneliti tentang evaluasi kinerja pada persimpangan tertentu. Terdapat antrian, tundaan, dan derajat kejenuhan yang besar pada persimpangan yang berarti kinerja dari pengaturan lampu lalu lintas sudah tidak dapat melayani lalu lintas yang ada secara optimal. Perencanaan waktu siklus lampu lalu lintas adalah solusi dari pengaturan persimpangan serta menerapkan belok kiri jalan terus tanpa menunggu lampu lalu lintas. Tujuan dari evaluasi penelitian ini yaitu apakah masih relevan kondisi durasi lampu lalu lintas untuk sepuluh tahun kedepan.

Penelitian yang dilakukan oleh Faridawati Marpaung yang berjudul “Optimalisasi Pengaturan *Traffic Light* di Persimpangan Kota Medan” [8]. Penelitian ini meneliti tentang mengoptimalkan *Traffic Light* pada persimpangan agar menghindari kemacetan yang disebabkan oleh durasi lampu lalu lintas. Peneliti

menggunakan algoritma *Recursive Large First* untuk menyelesaikan masalah lalu lintas di persimpangan. Algoritma *Recursive Large First* merupakan algoritma untuk memecahkan masalah pewarnaan graf dengan skala besar. Setelah mengetahui perjalanan yang tidak boleh secara bersamaan melalui graf, barulah peneliti mengatur siklus persimpangan dengan cara menambah durasi lampu hijau maupun penurunan total durasi lampu merah.

Penelitian yang dilakukan oleh Indah Poernamasari, Rinancy Tumilaar, Christie E.J.C. Montolalu yang berjudul “Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas dengan Menggunakan Metode Webster (Studi Kasus Persimpangan Jalan Babe Palar)” [9]. Penelitian yang dilakukan di Kota Manado ini berisi tentang pengoptimasian durasi lampu lalu lintas yang bertujuan menghindari kemacetan dengan menggunakan metode *webster* dan pengaturan durasi lampu lalu lintas. Peneliti menggunakan metode *webster* karena peneliti ingin menghitung penundaan rata-rata perkendaraan ketika mendekati persimpangan dan juga menurunkan sebuah persamaan untuk memperoleh waktu siklus optimum yang menghasilkan penundaan kendaraan minimum. Setelah mengetahui hal tersebut barulah peneliti mengatur durasi lampu lalu lintas agar mendapat siklus lalu lintas yang optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizky Praditya, Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom yang berjudul “Optimasi Pengatur Siklus Waktu Lampu Lalu-Lintas Dinamik Menggunakan Metode Optimasi *Goal Programming* dengan *Java* dan *Opencv* Untuk Meminimalisir Kesenjangan Kepadatan Lalu-Lintas” [10]. Penelitian ini berfokus pada persimpangan yang memiliki tiga buah jalur. Peneliti menggunakan metode *Goal Programming* yang memodelkan fungsi tujuan, batasan tujuan, batasan fungsional, bobot, pinalti serta solusi optimal model sistem lalu lintas pada persimpangan. Hasil optimasi dengan menggunakan model *Goal Programming* didapatkan durasi lampu hijau yang optimal dibandingkan kondisi realita pada setiap jalur sesuai kondisi lalu lintas dengan memperhatikan redudansi kendaraan dan waktu tunggu serta batasan yang dimilikinya.

Penelitian yang dilakukan oleh Cahyo Heny Meiliana, dan Dwi Maryono dengan judul “Aplikasi Pewarnaan Graf Untuk Optimalisasi Pengaturan *Traffic*

Light di Sukoharjo” [11]. Penelitian ini berfokus pada pewarnaan graf dan menggunakan algoritma Welch-Powell. Setelah merepresentasikan persimpangan ke dalam bentuk graf dapat ditunjukkan arah perjalanan yang diperbolehkan dari jalan X menuju jalan Y, sedangkan sisi graf menunjukkan jalan yang tidak boleh berjalan secara bersamaan. Setelah itu peneliti menggunakan algoritma Welch-Powell untuk mewarnai simpul suatu graf berdasarkan derajat tertinggi dari simpul-simpulnya.



Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Manaro, Akim; Pardede, Hara; Novriyeni, dan Efendi, Sutris	Zulfikar, Tarmizi, dan Adria Agus	Nurhidayat, Eka; Septiana, Alfin Indra; Putra, Andy Nursya; Syaripudin, Ady dan Saputra, Dede Irawan	Juniana, Paula dan Hakim, Lukam	Abraham, Philip*
Judul Penelitian	Implementasi Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Fuzzy Logic	Perancangan Pengontrolan Traffic Light Otomatis	Desain Sistem Kontrol Traffic Light Adaptif pada Persimpangan Empat berbasis PLC Siemens	Kendali Lampu Lalu Lintas Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Mamdani	Pembangunan sistem untuk mengoptimalkan durasi nyala lampu lalu lintas
Tools	Arduino	ATC89C51	PLC Omron CP1E	Arduino Mega 2560	Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266
Bahasa Pemrograman	C	C	C	C	C
Sasaran Pengguna	Pemilik rumah yang sedang keluar kota atau bepergian jauh	Pengguna Jalan Raya di Persimpangan	Pengguna Jalan Raya di Persimpangan	Pengguna Jalan Raya di Persimpangan	Pengguna Jalan Raya di Persimpangan

*(Dalam proses penelitian)