

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam jurnal yang ditulis oleh Adzikirani, dkk mengenai perhitungan durasi lampu lalu lintas sesuai dengan banyaknya kendaraan yang ditangkap menggunakan kamera, menyatakan bahwa durasi lampu lalu lintas dapat diatur dengan panjang antrian kendaraan menggunakan metode *image subtraction*. Metode ini mengubah gambar menjadi piksel hitam sehingga dapat dihitung perkiraan panjang antrian kendaraan. Setelah dilakukan uji coba sistem dapat bekerja paling maksimal pada saat siang hari, di mana semakin tinggi pencahayaan maka tingkat akurasi sistem semakin tinggi [6]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Souza, dkk membahas ada tiga sumber utama terjadi kemacetan yaitu: pertama, peristiwa yang dapat mempengaruhi seperti insiden dan cuaca buruk. Kedua, permintaan prioritas seperti adanya rombongan pejabat. Ketiga, infrastruktur transportasi berupa perangkat kontrol lalu lintas. Sehingga untuk meningkatkan efisiensi, dibutuhkan sistem manajemen lalu lintas. Untuk menyelesaikan masalah diatas, dibutuhkan TMS (*Traffic management Systems*) yang efisien. TMS yang efisien, terdapat tiga tahap saat bekerja yaitu: pengumpulan informasi, memproses informasi, dan pengaplikasian layanan [7].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mehdi A. Kamran, Hossein Ramezani, Sina Masoumzadeh, dan Fatemeh Nikkhoo, pengaturan waktu lampu lalu lintas merupakan solusi paling murah dan praktis untuk mengatasi kemacetan di persimpangan pada daerah perkotaan yang padat. Pada penelitian ini, digunakan model simulasi *four stroke traffic light* dan *three stroke traffic light* di mana model *four stroke traffic light* memiliki keefektifan yang lebih baik dibandingkan *three stroke traffic light* [8]. Pada jurnal *A Comparative Study of Algorithms for Intelligent Traffic Signal Control* yang ditulis oleh Hrishit Chaudhuri, dkk meneliti beberapa algoritme untuk mengatur sistem lalu lintas. Beberapa algoritme tersebut yaitu: *Round Robin*, *Feedback Control*, *Deep Q Network*, dan *A2C*. Algoritme *Round Robin* ditemukan menjadi yang paling tidak efisien dibandingkan dengan algoritme lainnya terutama pada kondisi lalu lintas tidak seragam. Algoritme *Round Robin* memiliki komputasi sederhana dan dapat

digunakan di persimpangan dengan kepadatan rendah. Algoritme *Feedback Control* menjadi algoritme yang efisien dalam kondisi lalu lintas tidak seragam. Selanjutnya, algoritme *Deep Q Network* diketahui menghasilkan hasil yang baik namun membutuhkan komputasi yang sangat intensif. Algoritme A2C merupakan pengoptimalan dari algoritme *Deep Q Network* di mana algoritme ini dapat mengurangi komputasi serta dapat diterapkan di persimpangan dengan kepadatan tinggi [9].

Contoh lain pada kota Hong Kong, sebuah sistem lalu lintas cerdas yang disimulasikan dapat meningkatkan efisiensi keadaan pada persimpangan. Hasil menunjukkan efisiensi meningkat sebanyak 54% dari 3% menjadi 57% pada saat kondisi puncak atau keadaan saat padat kendaraan. Sedangkan pada saat kondisi tidak pada puncak, efisiensi lampu lalu lintas meningkat sebanyak 44% dibandingkan sebelumnya. Hal tersebut dibahas pada penelitian Sin-Chun Ng & Chok-Pang Kwok mengenai sistem lampu lalu lintas cerdas yang akan diterapkan di HongKong [10]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hasan Omar Al-Sakran mengenai IoT dan ITS menyimpulkan bahwa data-data terkait dengan lalu lintas yang dikumpulkan melalui sensor dapat digunakan untuk mengoptimalkan jalannya lalu lintas seperti meminimalkan terjadinya kecelakaan. Selain itu, pada penelitian ini juga menyatakan IoT mengambil peran penting pada manajemen lalu lintas seperti meningkatkan efisiensi transmisi informasi, meningkatkan kondisi lalu lintas dan efisiensi manajemen, meningkatkan keselamatan lalu lintas, dan mengurangi biaya manajemen [11].

Solusi lain untuk kemacetan menurut jurnal *Traffic Light Management System Using Image Processing* adalah sistem lampu lalu lintas dinamis. Sistem lampu lalu lintas yang dinamis dapat mengurangi masalah kemacetan, di mana sistem dapat mengatur durasi lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan. Dengan sistem yang dinamis ini, kemacetan dapat dikurangi jika dibandingkan dengan sistem lampu lalu lintas statis yang durasi lampu hijaunya selalu tetap tanpa melihat kepadatan kendaraan [12]. Jurnal *Intelligent Road Traffic Control System for Traffic Congestion A Perspective* menyimpulkan bahwa aplikasi ITS (*Intelligent Transportation Systems*) cukup menjanjikan dalam pengendalian dan manajemen lalu lintas. Di mana terdapat ITS yang terintegrasi dengan sejumlah

sensor dan teknologi. Namun ITS memiliki tantangan tersendiri seperti bagi negara India yang memiliki banyak transportasi [13]. Untuk pengaplikasian ITS dapat menggunakan beberapa metode menurut penelitian Fredianelli dkk. Penelitian yang dilakukan mereka adalah menggunakan rekaman video lalu lintas secara *real time* yang nantinya dapat digunakan untuk ITS dalam mengatur lalu lintas agar lalu lintas dapat berjalan dengan lebih optimal dengan cara memetakan lokasi yang padat akan kendaraan [14].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Małecki Krzysztof membahas mengenai modul pemilihan otomatis urutan lampu lalu lintas yang dikembangkan dengan tiga metode yaitu, GreenLine yang terdiri dari perhitungan waktu statis berdasarkan nilai yang dibaca dari area simulasi, lalu rEvolution yang melibatkan interpretasi satu set lampu lalu lintas sebagai kromosom dan melakukan genetik algoritme, serta DMB CarInjection yang melibatkan penggunaan teknologi agen. Sistem pada penelitian ini bersifat terbuka di mana memungkinkan pengembangan di masa yang akan datang untuk hasil simulasi yang lebih akurat [15].

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

<b>NO</b>	<b>PENELITI</b>	<b>JUDUL PENELITIAN</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>OBJEK PENELITIAN</b>	<b>JENIS PENELITIAN</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b>
1	Adzikirani Adzikirani, Deddy Kusbianto, Rosa Andrie	Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Estimasi Panjang Antrian Menggunakan Pengolahan Citra	Menggunakan pengolahan citra	Miniatur jalanan dan menggunakan mainan mobil sebagai model	Eksperimen	Hasil penelitian adalah sistem yang digunakan bekerja paling maksimal saat siang hari dikarenakan semakin tinggi intensitas cahaya pada kondisi jalan maka semakin tinggi akurasi yang didapatkan.
2	Mehdi A. Kamran, Fatemeh Nikkhoo	<i>Traffic Light Signal Timing using Simulation</i>	Simulasi	Kendaraan pada sebuah persimpangan	Eksperimen	Hasil penelitian yang didapat yaitu <i>Traffic Light Timing</i> menjadi salah satu solusi paling praktis dan paling murah untuk mengatasi masalah kemacetan

						persimpangan di daerah perkotaan.
3	Hrishit Chaudhuri, Vibha Masti, Vishruth Veerendranath, S Natarajan	<i>A Comparative Study of Algorithm for Intellegent Traffic Singal Control</i>	Simulasi	Algoritme untuk sistem lampu lalu lintas	Eksperimen	Hasil penelitian yang didapat yaitu algortima <i>Round Robin</i> merupakan algortima paling sederhana dalam komputasi, yang cocok untuk penerapan pada persimpangan dengan kepadatan rendah dan algortima A2C cocok diterapkan untuk persimpangan dengan kepadatan yang tinggi.
4	Sin-Chun Ng, Chok-Pang Kwok	<i>An Intelligent Traffic Light System Using Object Detection and Evolutionary Algorithm for</i>	Simulasi	Kendaraan dan pejalan kaki pada persimpangan	Eksperimen	Hasil yang didapat yaitu sistem lampu lalu lintas pintar berbasis <i>machine learning</i> mampu mengatasi masalah kemacetan. Algortima evolusioner meningkatkan efektivitas dari sistem lampu lalu lintas.

		<i>Alleviating Traffic Congestion in Hong Kong</i>				
5	Gauri Rao	<i>Traffic Light Management System Using Image Processing</i>	Pengolahan Citra Digital	Kumpulan gambar yang berisi kumpulan kendaraan	Eksperimen	Hasil yang didapat setelah dilakukan analisis yaitu sistem yang dikembangkan menggunakan data yang didapat secara <i>real-time</i> untuk mengambil sebuah keputusan dapat mengurangi kemacetan sehingga dapat mengurangi pemborosan bahan bakar kendaraan, namun sistem kurang efisien bekerja pada kondisi cahaya yang redup. Sehingga perlu digunakan kamera <i>night vision</i> untuk mempertahankan kerja sistem.
6	Nico Wijaya	Penentuan	Segmentasi	Miniatur	Eksperimen	Hasil penelitian yang didapat

		Durasi Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Panjang Antrian Dengan Metode Segmentasi		jalanan dan menggunakan mainan mobil sebagai model		yaitu proses perhitungan menggunakan deteksi tepi dapat berjalan dengan baik, namun dalam prosesnya terkadang masih ditemukan permasalahan yang dipengaruhi oleh faktor cahaya dalam hasil pengambilan gambar.
--	--	--	--	---	--	--