

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan mengalami peningkatan sejalan dengan pertumbuhan ekonomi, sementara disisi lain pertumbuhan infrastruktur lalu lintas tidak setinggi pertumbuhan jumlah kendaraan dan mobilitas masyarakat. Lalu lintas merupakan sarana mobilitas masyarakat perkotaan dari satu tempat ke tempat lainnya. Apabila arus lalu lintas terganggu atau terjadi kemacetan, maka mobilitas masyarakat juga akan mengalami gangguan.

Pertumbuhan ekonomi sebuah kota telah menghasilkan berbagai dampak fenomena sosial dan permasalahan teknis. Berbagai permasalahan teknis dalam pengendalian kemacetan lalu lintas, perencanaan fasilitas transportasi dan koordinasi antar instansi yang sulit. Peningkatan jumlah volume kendaraan dibandingkan dengan lambatnya pertumbuhan ruas jalan mengakibatkan tingginya angka kemacetan lalu lintas di kota-kota besar.

Kemacetan lalu lintas merupakan situasi tersendatnya atau bahkan terhentinya aliran kendaraan dari satu lokasi ke lokasi lainnya dalam sebuah jaringan jalan. Kemacetan lalu lintas sulit dihindarkan, namun dapat dikendalikan dan dikurangi kepadatannya. Beberapa hal yang menyebabkannya adalah tingginya volume kendaraan yang tidak sebanding dengan kapasitas dan topologi jaringan lalu lintas, terbatasnya jalan atau jalur alternatif untuk melayani beban trafik lalu lintas, Kota tidak mampu mengatur rekayasa lalu lintas secara real time, dan belum dilakukan analisis yang komprehensif dalam mengoptimasi perencanaan dan pengelolaan lalu lintas perkotaan.

Undang-undang RI No.14 Tahun 1992 menyebutkan yang dimaksud dengan lalu lintas adalah gerak kendaraan, orang dan hewan di ruang lalu lintas jalan yang mempunyai pengertian prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Sedangkan pengertian dari kemacetan lalu lintas adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan (Herdiansyah & Atika, 2016).

Hingga akhir tahun 2017, berbagai titik kemacetan muncul di Kota Bekasi. Tidak seimbangya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Bekasi sebesar 18% per tahun dibandingkan dengan kapasitas jalan yang tidak sebanding memicu macet Bekasi. Ketimpangan ini akan semakin besar seiring dengan pertumbuhan penduduk yang mencapai 2,5% (2.803.283 jiwa tahun 2016) sedangkan penyediaan ruas jalan baru semakin sulit disebabkan ruang yang semakin sempit (Bekasi dalam Angka, 2017).

Secara umum tujuan yang ingin dicapai pemerintah adalah untuk mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan yang selamat, aman, cepat, lancar, tertib dan teratur, nyaman dan efisien melalui manajemen lalu lintas dan rekayasa lalu lintas. Adapun komponen-komponen lalu lintas itu sendiri

terdiri atas manusia, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan yang memenuhi persyaratan kelayakan untuk dikemudikan oleh pengemudi yang mengikuti aturan lalu lintas yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundangan yang menyangkut lalu lintas dan angkutan jalan melalui jalan yang memenuhi persyaratan.

Terdapat tiga komponen utama terciptanya lalu lintas yaitu manusia sebagai pengguna, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan. Dalam hal ini, kendaraan yang dimaksud harus memenuhi persyaratan kelayakan dikemudikan oleh pengemudi mengikuti aturan lalu lintas yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundangan yang menyangkut lalu lintas dan angkutan jalan melalui jalan yang memenuhi persyaratan geometrik.

1) Manusia

Sebagai pengguna jalan utama, manusia dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki yang dalam keadaan normal mempunyai kemampuan dan kesiagaan yang berbeda-beda, dalam hal waktu reaksi, konsentrasi dan lainnya. Perbedaan-perbedaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu, keadaan fisik dan psikologi, umur, jenis kelamin dan pengaruh eksternal seperti cuaca, penerangan/lampu jalan, dan tata ruang.

2) Kendaraan

Kendaraan digunakan oleh pengemudi di jalan raya. Kendaraan mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, percepatan, perlambatan, dimensi dan muatan yang membutuhkan ruang lalu lintas yang secukupnya untuk bisa bermanuver dalam lalu lintas. Hingga akhir Desember 2018 diketahui jumlah kendaraan bermotor di Kota Bekasi mencapai $\pm 1.613.317$ Unit, dengan rincian kendaraan roda dua 99.995 unit dan kendaraan roda empat 30.354 unit (Sindo, 2019).

3) Jalan

Jalan merupakan lintasan yang direncanakan untuk dilalui kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor termasuk pejalan kaki. Jalan direncanakan untuk mampu mengalirkan aliran lalu lintas dengan lancar, mampu mendukung beban muatan sumbu kendaraan serta aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalu lintas. Idealnya rasio jalan raya terhadap kendaraan yang melintas adalah 0.20 – 0.45. Namun, fakta di lapangan rasionya telah menembus di angka 0.60 – 0.85. Sementara bila menembus angka 1.00 atau lebih, arus lalu lintas dipastikan tidak bergerak alias selalu macet total. Sedangkan luas jalan di Kota Bekasi baru mencapai $\pm 26.117,74 \text{ m}^2$ dengan rincian $19.764,91 \text{ m}^2$ jalan lingkungan; $2.794,2 \text{ m}^2$ jalan lokal; $1.966,2 \text{ m}^2$ jalan kolektor dan $1.592,35 \text{ m}^2$ jalan arteri (Fajri, 2018).

Saat ini peran komputasi dalam menyelesaikan permasalahan manajemen transportasi perkotaan dan mengoptimalkan pengambilan keputusannya telah digunakan secara luas. Penelitian membuktikan dengan menggunakan model simulasi dan control dinamis kita mendapatkan efisiensi pengaturan waktu tunggu kendaraan di lampu lalu lintas yang pada akhirnya dapat mengontrol kemacetan di suatu lokasi. Secara tradisional, permasalahan kemacetan adalah bersifat lokal sehingga penyelesaian masalahnya dilakukan dengan pendekatan lokal (Wen, 2008).

Pendekatan lain dalam penyelesaian masalah transportasi adalah menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) (Guzman & Sigua, 2009). Kecerdasan buatan merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang membuat mesin atau komputer dapat melakukan pekerjaan sebaik yang dilakukan manusia.

Melalui penelitian ini, peneliti menganalisis dan merancang pengaturan lampu lalu lintas dalam pengendalian kemacetan menggunakan pendekatan sistem komputasi yang cukup dinamis dalam menyelesaikan berbagai masalah lalu lintas dan dapat pula digunakan sebagai basis pengendalian kemacetan lalu lintas disebuah perkotaan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana menentukan mekanisme pengaturan waktu yang akan dibuat sesuai dengan prosedur yang mengacu pada kepadatan jalan.
2. Bagaimana menentukan posisi peletakan sensor yang digunakan.
3. Bagaimana menentukan mekanisme Arduino yang digunakan.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah membuat suatu perangkat pengatur waktu lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan antrian kendaraan dengan sensor *infrared* yang mampu mengatur durasi lampu lalu lintas secara otomatis. Perangkat bekerja dengan memanfaatkan *infrared* yang dipancarkan dari bahu jalan untuk mengetahui panjang kendaraan.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

1. Menambah pengetahuan penulis tentang Arduino.
2. Mampu merancang, membangun, serta mengoperasikan alat sesuai dengan kemampuan perangkat Arduino.
3. Meningkatkan efisiensi waktu lampu lalu lintas.

1.5 Batasan Tugas Akhir

Penelitian tugas akhir ini memiliki beberapa kendala yang dihadapi sehingga dibatas pada :

1. Untuk mendeteksi antrian kendaraan digunakan Sensor *infrared*.
2. Penempatan sensor di miniatur lampu lalu lintas ± 10 cm.
3. Sensor aktif dan pengaturannya ditentukan oleh limit dari Arduino Mega 2560 R3.
4. Pengujian perangkat dilakukan pada miniatur pertigaan jalan raya dengan laju yang berbeda.

1.6 Metodologi Ringkas

Metodologi merupakan suatu cara atau prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan perantara Teknik tertentu. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode dalam penelitian ini. Adapapun metode – metode yang digunakan antara lain :

1. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan melakukan survey ke pertigaan lalu lintas dan melakukan pengamatan terhadap waktu lampu lalu lintas. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan pandangan dan informasi yang berguna untuk mengembangkan alat yang akan dibuat.

2. Metode Konsultasi

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal berkenaan dengan penulisan tugas akhir dan penulisan program bantu informasi, penulis harus banyak melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, alumni, dan teman.

3. Metode Studi Pustaka

Penulis menggunakan beberapa buku referensi untuk menunjang penulisan program bantu. Buku referensi di sesuai bidang yang berguna bagi penulis untuk bisa menyajikan informasi dengan seakurat mungkin dan secara teori dapat dipertanggung jawabkan. Buku referensi lain penulis gunakan untuk penyusunan tugas akhir dan buku pemrograman berfungsi untuk membantu penulis dalam menulis kode – kode program bantu.

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab yang terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan tentang Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Tujuan Tugas Akhir, Manfaat Tugas Akhir, Batasan Tugas Akhir, Kerangka Berpikir, Metodologi, dan Sistematika Penulisan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian teori yang digunakan untuk mendukung penyusunan tugas akhir ini, baik teori secara umum maupun teori secara khusus.

BAB III METODE

Berisi tentang langkah – langkah penulis dalam memecahkan permasalahan dengan menggunakan Teknik tertentu untuk dapat memperoleh keberhasilan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan apa saja yang menjadi hasil penelitian penulis, rancangan program yang digunakan serta tampilan dari prototype yang dibuat, langkah – langkah pengoperasian alat serta hasil uji testing alat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan terhadap hasil penelitian serta saran terhadap pengembangan teknologi dan program.