

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini semakin berkembang pesat. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya dalam kebutuhan akan perangkat-perangkat yang dapat bekerja secara otomatis yang bertujuan untuk memaksimalkan atau memudahkan kinerja manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Pada perkembangan teknologi tersebut dapat berpengaruh terhadap berbagai bidang, diantaranya yaitu pada suatu instansi pemerintah dan teknologi. Dengan adanya pengaruh tersebut, terutama pada instansi pemerintah, khususnya pada lalu lintas. Lalu lintas merupakan salah satu hal yang penting, karena dengan adanya *traffic light*. *Traffic light* yang ada saat ini yaitu salah satu sarana untuk mengatur lalu lintas. Dengan *traffic light* yang ada saat ini yaitu bekerja secara tidak fleksibel. Dengan keadaan lalu lintas di Indonesia, dapat diketahui bahwa *traffic light* yang terdapat, misal seperti disalah satu ruas jalan terdapat beberapa kendaraan yang menyebabkan macet, dikarenakan waktu yang dilakukan lampu merah terlalu lama, dengan sebab itu di satu ruas tersebut terjadi kemacetan. Pada dasarnya dengan adanya seperti itu dapat menyebabkan kurang fleksibelnya peran lampu lalu lintas tersebut. Dalam hal tersebut yang dapat diatasi yaitu apabila pada satu ruas tersebut mengalami kemacetan pada jalan Sokaraja, sebaiknya dengan otomatis lampu hijau akan menyala, dan sebaliknya apabila di ruas tersebut lengang, maka lampu hijau tersebut menjadi lampu merah sendirinya secara otomatis. Di ruas jalan umumnya memberikan suatu alokasi terhadap waktu yang sama untuk lampu lalu lintas, seperti lampu warna merah dan lampu warna hijau pada setiap ruas jalan yang berjalan. Dengan keadaan *traffic light* sekarang ini seperti durasi waktu yang dimiliki lampu warna merah itu sekitar 60 detik, lampu hijau sekitar 13 detik. Dari alokasi waktu yang dimiliki setiap warna lampu lalu lintas tersebut, dengan kemungkinan akan mengalami kemacetan. Dan disisi lain apabila ruas dengan antrian yang sedikit akan mengalami waktu yang tidak efektif, karena lampu hijau masih menyala, akan tetapi sudah tidak ada kendaraan yang

melintas pada ruas tersebut. Pada kondisi tersebut, maka *traffic light* yang seharusnya berfungsi untuk mengurangi kemacetan pada satu ruas jalan, maka yaitu menjadi penyebab kemacetan pada ruas jalan yang tersebut. Dengan itu untuk mengantisipasi, perlu adanya *traffic light* yang dilihat berdasarkan kepadatan atau kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut dengan menambah *timer* pada lampu warna hijau dan lampu warna merah. Pada Sensor infra merah dipilih karena prinsip kerjanya yaitu detektor infra merah setiap benda yang dipancarkan akan memantulkan dan menyerap infra merah sehingga *photodiode* yang tidak memperoleh pancaran infra merah akan mulai bekerja mendeteksi adanya penghalang antara infra merah dan *photodiode*. Pada sisi lain, gelombang yang dipancarkan infra merah selalu lurus tidak dapat berbelok dan jika radius pancar *vertikal* infra merah ke *photodiode* terhalang suatu benda maka infra merah akan mulai mendeteksi. Dari hal tersebut yang menjadi dasar pendeteksian adanya pergerakan suatu kendaraan yang menutupi pancaran sinar infra merah ke *photodiode*, oleh karena itu maka dirancanglah sebuah contoh yang mengimplementasikan *traffic light* yang bersifat adaptif dengan menggunakan sensor infra merah sebagai sensor penghitung jumlah antrian yang ada di ruas jalan yang keluarannya akan diproses oleh mikrokontroler dan *output* dari infra merah akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD). Mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali semua sistem dan menggunakan modem sebagai komunikasi ZigBee. Mikrokontroler digunakan sebagai pengatur dari keseluruhan sistem dimana perintah untuk melakukan *scanning* dan pengambil keputusan setelah melakukan *scanning* dilakukan pada mikrokontroler, sedangkan komunikasi ZigBee berfungsi sebagai penerima dan pengirim kemudian sebagai output pemberitahuan di ruas jalan raya.

Pada lampu lalu lintas saat ini tidak bekerja secara maksimal, karena terutama pada ruas yang terdapat kemacetan yang diakibatkan terjadinya waktu pada lampu lalu lintas warna merah. Pada saat ini tidak fleksibelnya ruas jalan, apabila ada terdapat ruang lengang terhadap kendaraan, namun lampu hijau pun masih menyala, oleh karena itu kurang efisiennya lampu lalu lintas saat ini.

Dari latar belakang tersebut, maka penulis membuat proyek Tugas Akhir yang Berjudul **“RANCANG BANGUN PENGENDALI LAMPU LALU LINTAS DENGAN KOMUNIKASI ZIGBEE BERBASIS ARDUINO”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui permasalahan yang dapat dikaji mengenai kurang efektifnya sistem *traffic light* saat ini, oleh karena itu dibutuhkan perancangan dan pembuatan sistem *traffic light* yang bekerja berdasarkan jumlah kendaraan di salah satu ruas jalan yang terjadi kemacetan yang diakibatkan waktu terlalu lama pada lampu lalu lintas warna merah dengan berbasis mikrokontroler Arduino menggunakan komunikasi ZigBee.

1.3 TUJUAN

- a. Mampu merancang *traffic light* yang bersifat adaptif dengan berbasis mikrokontroler Arduino menggunakan komunikasi ZigBee.
- b. Mampu mengurangi terjadinya kemacetan lalu lintas, meminimalkan pemborosan waktu dan biaya, penghematan bahan bakar kendaraan, meminimalkan polusi akibat gas buang kendaraan bermotor, dan membantu aparat lalu lintas dalam mengatur dalam mengatur di salah satu ruas jalan yang terjadi kemacetan.

1.4 MANFAAT

- a. Manfaat dari Tugas Akhir ini pada penerapan di lapangan yaitu untuk mengurangi kemacetan.
- b. Dapat mengurangi polusi udara di ruas tersebut pada saat antrian.
- c. Dapat membantu pekerjaan aparat kepolisian dan dinas perhubungan dalam mengatur kemacetan lalu lintas.
- d. Dapat meminimalkan durasi waktu pada antrian di ruas tersebut.

1.5 BATASAN MASALAH

Dalam perancangan Tugas Akhir ini, agar pembahasan alat ini tidak terlalu luas maka batasan masalah yang dipakai penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. *Planning* yang dibuat adalah berupa contoh satu ruas lalu lintas.
- b. *Prototype* ruas jalan yang digunakan yaitu satu jalur.
- c. Terdapat 2 sensor inframerah yang bertujuan untuk mendeteksi objek pada kendaraan roda empat (mobil).
- d. Menggunakan tombol pada master yang berfungsi mengatur manual tergantung keadaan kendaraan yang melintas.
- e. Menggunakan LCD 16x2 pada master yang berfungsi untuk mengetahui durasi waktu lampu hijau dan lampu merah yang sudah di-*setting*.
- f. Pada kondisi normal dengan rasio 7 kendaraan per menit dengan lampu merah 22 detik dan lampu hijau 17 detik, apabila per menit kendaraan > 7 maka otomatis lampu merah akan menjadi 17 detik dan lampu hijau menjadi 24 detik.

1.6 KAITAN JUDUL DENGAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Pada pengambilan judul **“RANCANG BANGUN PENGENDALI LAMPU LALU LINTAS DENGAN KOMUNIKASI ZIGBEE BERBASIS ARDUINO”**, berkaitan dengan definisi telekomunikasi yaitu UU Telekomunikasi Nomor 36 Tahun 1999 pasal 1 point 1 yang menyatakan bahwa setiap pemancar, pengiriman dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya. Tugas Akhir ini berkaitan dengan Telekomunikasi yaitu terjadi komunikasi antara suatu kerja pada mikrokontroler yang terjadi pada salah satu ruas jalan yang terjadi kemacetan yang diakibatkan waktu yang diberikan lampu lalu lintas warna merah terlalu banyak. Pada setiap terjadi kemacetan pada satu ruas jalan tersebut maka memberitahukan informasi melalui komunikasi ZigBee. Dalam tugas akhir ini, mikrokontroler bertindak sebagai pengendali dari keseluruhan sistem.

Mikrokontroler sebagai pengendali dari ruas salah satu ruas jalan tersebut yang di mana mikropengendali dapat memberitahukan bahwa ada ruas memiliki kemacetan yang diberitahukan melalui komunikasi ZigBee.

1.7 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

a. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode rekayasa perangkat. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk dapat merancang dan membuat alat sebagian *traffic light* dan dimana jika setiap objek melintasi dua sensor.

b. Metode Pengumpulan Data

Untuk melengkapi data yang diperlukan guna mendukung penulisan Tugas Akhir ini, penulis mencari dan mengumpulkan bahan-bahan dengan aplikasi mikrokontroler Arduino, modul XBee, LCD 16x2, LED, dan sensor infra merah.

c. Metode Pengujian

Pada timer lampu merah dan lampu hijau, serta antrian di ruas jalan yang telah dideteksi oleh sensor infra merah. Antrian yang diamati yaitu menentukan hasil penentuan lampu hijau. Penentuan waktu lampu hijau dilihat dari kriteria hasil *scanning* yang ada.

d. Rencana Kerja

Pada bagian ini terdapat flowchart pada gambar 1.1 yang merupakan alur pengerjaan Tugas Akhir rancang bangun pengendali lampu lalu lintas menggunakan komunikasi ZigBee berbasis Arduino:





Flowchart Gambar 1.1

Dalam rencana perancangan *traffic light system* menggunakan komunikasi ZigBee berbasis mikrokontroler Arduino. Dengan hasil *output* adalah lama waktu lampu hijau dan lampu warna merah di ruas jalan pada

1.8 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, terdapat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan penulisan, manfaat dan metodologi penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi teori dasar yang menunjang pemahaman mengenai materi yang ada pada perancangan serta pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada BAB ini akan membahas perancangan dan pembuatan sistem, yang meliputi perancangan dan pembuatan alat yang digunakan dalam proses pembuatan tugas akhir akan disajikan pada bab ini.

BAB IV : ANALISA DAN PENGUJIAN

Pada BAB ini akan berisi analisis dan hasil pengujian tiap blok diagram alat yang akan dirancang mengenai kekurangan dan kelebihan.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari pengamatan pembuatan dan pengujian Tugas Akhir.