

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Di era modern saat ini, perkembangan teknologi dengan berbagai perangkat tambahan dan pengendalian secara otomatis berkembang sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya kebutuhan akan perangkat-perangkat yang dapat bekerja secara otomatis yang bertujuan untuk memaksimalkan kinerja manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Perkembangan teknologi tersebut juga berpengaruh dalam berbagai bidang, yang di antaranya Instansi Pemerintah, Bisnis, Teknologi dan Pendidikan. Salah satunya berpengaruh di Instansi Pemerintah khususnya lalu lintas.

Salah satu instrument penting dalam pengaturan lalu lintas adalah adanya *traffic light*. *Traffic light* yang ada saat ini membantu kelancaran dan pengaturan lalu lintas. Namun, tidak jarang pula *traffic light* menjadi salah satu penyebab kemacetan lalu lintas. Hal ini terjadi karena *traffic light* yang ada saat ini bekerja secara konstan sepanjang hari, tidak adaptif dan tidak fleksibel terhadap keadaan lalu lintas itu sendiri. Sebagaimana yang diketahui, bahwa *traffic light* yang terdapat pada perempatan jalan umumnya memberikan alokasi waktu yang sama untuk lampu merah, kuning dan hijau pada setiap ruas jalan menuju perempatan tersebut. Sebagai contoh lampu merah 60 detik, kuning 5 detik dan lampu hijau 15 detik. Dari hal tersebut, sistem yang diterapkan mempunyai kelemahan jika terdapat satu atau lebih ruas yang memiliki antrian kendaraan panjang, maka kemungkinan besar akan mengalami kemacetan. Di sisi lain jika ruas dengan antrian yang sedikit maka akan mengalami waktu yang terbuang sia-sia karena lampu hijau masih menyala tetapi sudah tidak ada kendaraan yang melintas pada ruas tersebut. Dengan kondisi seperti ini, *traffic light* yang seharusnya berfungsi untuk menanggulangi kemacetan pada percabangan jalan, di lain sisi menjadi penyebab kemacetan pada ruas-ruas jalan yang terhubung.

Oleh karena itu untuk mengantisipasi hal tersebut perlu adanya *traffic light* yang adaptif yang dilihat berdasarkan kendaraan yang melintas di setiap fasa yang dilalui dengan prinsip kerja alat bekerja berdasarkan jumlah obyek yang melintas

dengan menambahkan *timer* hijau dan merah baik itu di fasa 1 (ruas 1 dan 3) maupun di fasa 2 (ruas 2 dan 4).

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*. Di 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 tersebutlah yang menjadi dasar pendeteksian adanya pergerakan suatu kendaraan yang menutupi pancaran sinar infra merah ke *photodiode*. Oleh karena itu maka dirancanglah prototipe yang mengimplementasikan *traffic light* yang bersifat adaptif dengan menggunakan sensor infra merah sebagai sensor penghitung jumlah antrian yang ada di setiap ruas jalan yang keluarannya akan diproses oleh mikrokontroler dan *output* dari infra merah akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD).

Terdapat empat buah *seven segment* yang digunakan sebagai indikator *timer* untuk masing-masing lampu LED, baik lampu merah, kuning ataupun hijau. Serta lampu LED untuk indikator yang digunakan sebagai lampu merah, kuning ataupun hijau. Mikrokontroler ATmega 8 sebagai pengendali dari keseluruhan sistem. Dimana mikrokontroler yang digunakan terdapat dua sistem, yaitu sebagai *master* dan *slave*. *Master* digunakan sebagai pengatur dari keseluruhan sistem dimana perintah untuk melakukan *scanning* dan pengambil keputusan setelah melakukan *scanning* dilakukan pada mikrokontroler *master*. Sedangkan *slave* berfungsi sebagai penerima perintah dari *master* yang nantinya akan melakukan eksekusi *scanning*. Mikrokontroler ATmega 8 dipilih karena penggunaan pin yang dinilai cukup untuk mengisi kebutuhan yang ada.

Dari latar belakang tersebut, maka penulis membuat proyek Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PROTOTIPE ADAPTIVE TRAFFIC LIGHT SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8”**.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dan manfaat yang hendak dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

- 1.2.1 Mampu merancang dan membuat prototipe *traffic light* yang bersifat adaptif dengan berbasis mikrokontroler atmega 8 sebagai *master* dan sebagai *slave*.
- 1.2.2 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 perempatan jalan.

1.3. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian diatas maka dapat diketahui permasalahan yang dapat dikaji lebih lanjut adalah kurang efektifnya sistem *traffic light* saat ini. Oleh karena itu dibutuhkan perancangan dan pembuatan sistem *traffic light* berupa prototipe yang bekerja berdasarkan jumlah kendaraan di masing-masing fasa jalan dengan berbasis mikrokontroler ATmega 8 sebagai *master* dan sebagai *slave* di masing-masing ruas jalan.

1.4. 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 :

- 1.4.1 *Planning* yang dibuat adalah berupa prototipe.
- 1.4.2 Mikrokontroler yang digunakan merupakan dari keluarga AVR yaitu ATmega 8. Tinjauan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini yaitu tentang prinsip kerja mikrokontroler ATmega 8.
- 1.4.3 Menggunakan 5 buah mikrokontroler ATmega 8. Satu diantaranya adalah sebagai *master* dan yang lainnya sebagai *slave*.
- 1.4.4 Sensor yang digunakan adalah infra merah.
- 1.4.5 Penentuan waktu lampu dilihat dari kriteria hasil *scanning* yang ada. Dengan *setting default* lampu hijau menyala adalah 10 detik dan lampu merah

menyala adalah 13 detik. Setiap obyek yang melintasi sensor maka *timer* nyala lampu hijau dan merah akan ditambah 1 detik pada setiap fasanya.

- 1.4.6 Perhitungan obyek dimulai pada saat lampu merah.
- 1.4.7 Tidak membahas isyarat lampu lalu lintas untuk penyebrang jalan dan isyarat jika belok kiri jalan terus.
- 1.4.8 Menggunakan LCD 2x16 sebagai *display* untuk menampilkan jumlah antrian di masing-masing ruas.
- 1.4.9 Menggunakan *seven segment* untuk menampilkan *timer* di masing-masing ruas jalan.
- 1.4.10 Batas waktu untuk lampu merah 99 detik, kuning 3 detik, hijau 99 detik.
- 1.4.11 Prinsip *traffic light* mengacu pada prinsip dua fasa.
- 1.4.12 Menggunakan *software Arduino* dengan menggunakan bahasa pemrograman C.

1.5. KAITAN JUDUL DENGAN TELEKOMUNIKASI

Pengambilan judul “RANCANG BANGUN PROTOTIPE *ADAPTIVE TRAFFIC LIGHT* BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8”, 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 satu arah (*simplex*). *Simplex* merupakan bentuk komunikasi yang terjadi antara kedua belah pihak yaitu pengirim dan penerima tidak dapat saling menukar informasi secara bersamaan dan melalui media yang sama. Namun salah satu pihak bertindak sebagai pengirim dan yang lain sebagai penerima. Dalam tugas akhir ini, mikrokontroler *master* bertindak sebagai pengendali dari keseluruhan sistem dan sebagai pengirim. *Master* akan mengirim data berupa nyala lampu ke masing-masing *slave* setelah proses hasil *scanning* dari sensor infra merah telah selesai dilakukan dan diproses. Sedangkan mikrokontroler *slave* bertindak sebagai penerima data dari *master* yang meneruskan hasil nyala lampu hijau.

1.6. METODOLOGI PENELITIAN

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

1.6.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode rekayasa perangkat. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk dapat merancang dan membuat alat yang berfungsi sebagai *traffic light* yang bersifat adaptif, dimana jika setiap obyek melintasi sensor maka untuk alokasi waktu hijau atau merah akan ditambah 1 detik baik fasa 1 atau fasa 2.

1.6.2. Metode Pengumpulan Data

Untuk melengkapi data-data yang diperlukan guna mendukung penulisan Tugas Akhir ini, penulis mencari serta mengumpulkan bahan-bahan dari berbagai *literature* yang berkaitan dengan aplikasi mikrokontroler ATmega 8, LCD 2x16, LED, dan sensor infra merah.

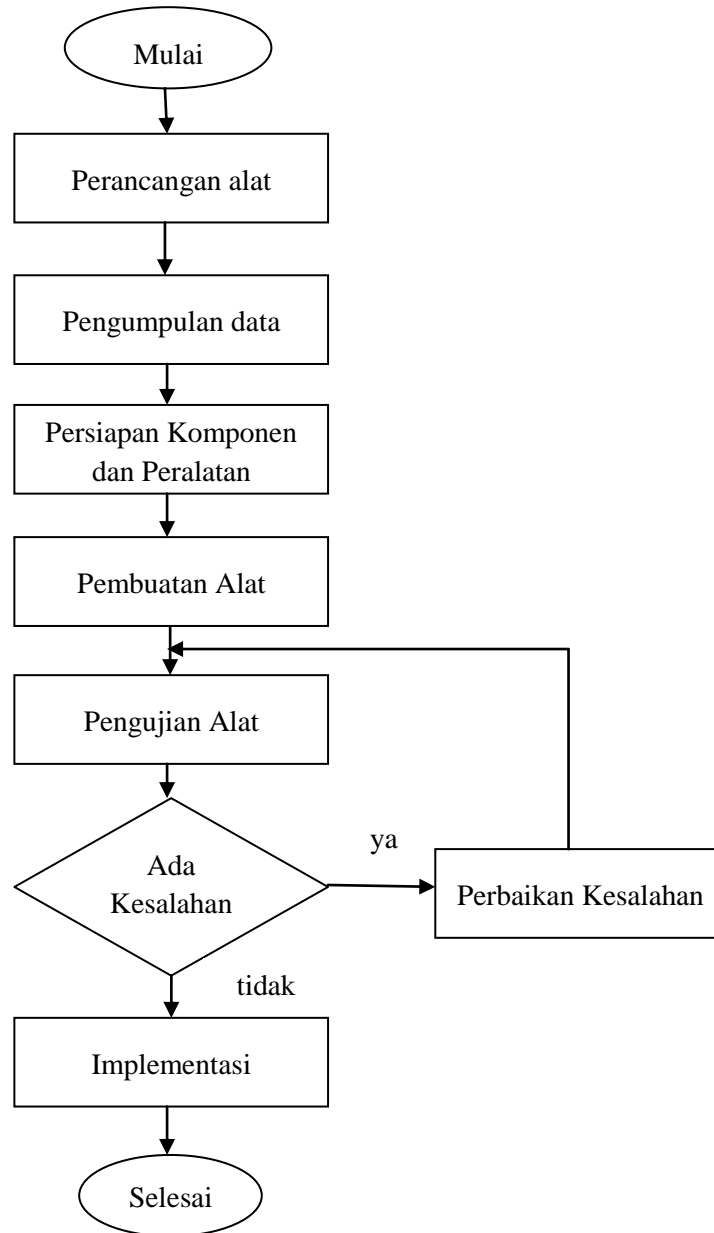
1.6.3. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mengamati parameter yang telah ditampilkan di LCD. Parameter yang ditampilkan berupa *timer traffic* dua fasa yaitu *timer* merah dan hijau, serta antrian masing-masing di setiap 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. Dengan *setting default* lampu hijau menyala adalah 10 detik dan lampu merah menyala adalah 13 detik. Setiap obyek yang melintasi sensor maka *timer* nyala lampu hijau dan merah akan ditambah 1 detik pada setiap fasanya. Setelah proses pada *master* telah selesai maka akan dikirimkan ke *slave* sesuai dengan kriterianya masing-masing.

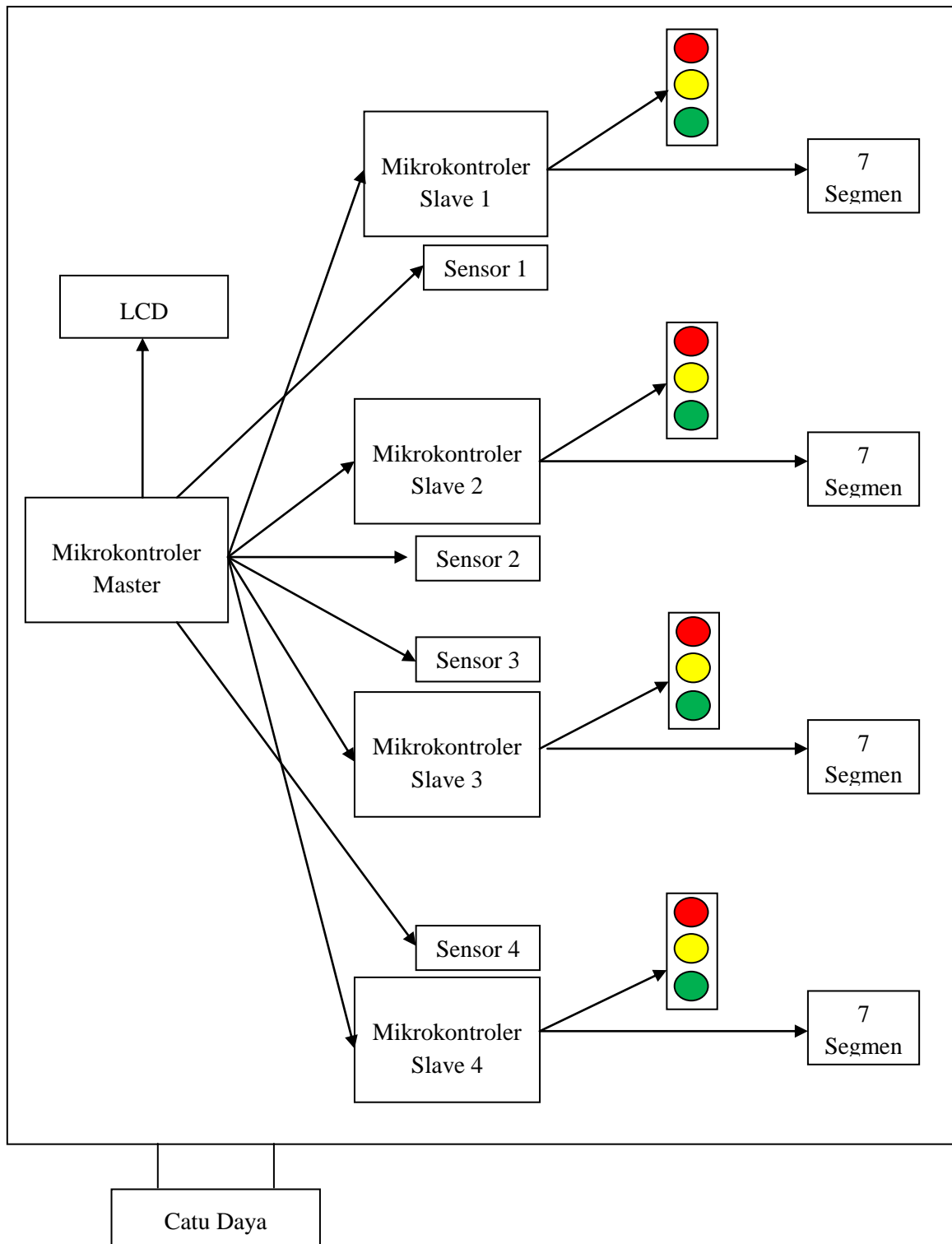
1.6.4. Rencana Kerja

Flowchart pada gambar 1.1 merupakan alur pengerjaan Tugas Akhir rancang bangun prototipe *adaptive traffic light system* berbasis mikrokontroler Atmega 8:



Gambar 1.1 Flowchart Rencana Kerja

1.6.5. Rencana Rancangan



Gambar 1.2 Rencana Rancangan Sistem

Dalam rencana perancangan *adaptive traffic light system* dengan berbasis mikrokontroler atmega 8 yang terdapat pada gambar 1.2 dengan hasil output adalah lama waktu lampu hijau di masing-masing ruas jalan pada Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa rangkaian diantaranya adalah :

1.6.5.1.Sensor infra merah

Sensor infra merah merupakan komponen yang akan berfungsi sebagai *input*. Infra merah akan berfungsi bila menangkap pergerakan dari kendaraan dan nantinya akan difungsikan sebagai penghitung jumlah antrian kendaraan di masing-masing ruas jalan. Obyek yang melintas akan ditampilkan ke LCD.

1.6.5.2.Seven Segment

Seven segment berfungsi sebagai penunjuk waktu di masing-masing ruas jalan baik untuk penunjuk waktu lampu merah, maupun hijau.

1.6.5.3.LCD

Rangkaian LCD yang dipakai adalah untuk menampilkan berupa *timer traffic* dua fasa yaitu *timer* merah dan hijau, serta obyek yang melintas pada ruas 1 dan 3, serta 2 dan 4 yang telah dideteksi oleh sensor infra merah.

1.6.5.4.LED

Lampu LED yang dipakai disini berfungsi sebagai indikator lampu merah, kuning dan hijau. Nyala lampu LED ini baik untuk indikator lampu merah, kuning, atau hijau disesuaikan dengan waktu yang ditampilkan oleh *seven segment*.

1.6.5.5.Mikrokontroler ATmega 8

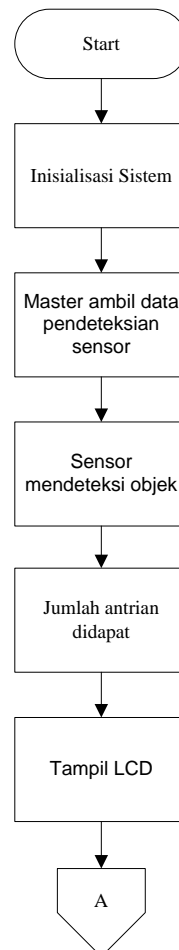
Mikrokontroler merupakan otak dari keseluruhan alat tersebut, dimana mikrokontroler akan mengolah input dari sensor hingga menjadi output seperti LCD, *seven segment*, maupun LED. Mikrokontroler disini terdapat 2 fungsi yaitu sebagai *master* dan *slave*. Dalam hal ini

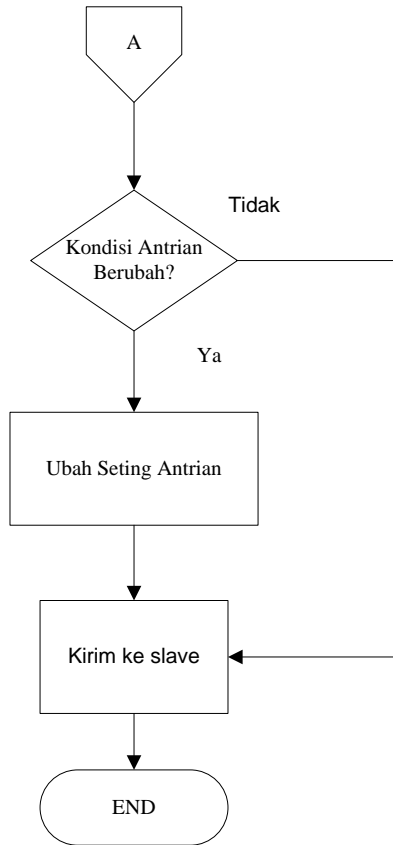
menggunakan Mikrokontroler ATmega 8 sebagai *master* dan *slave*. *Master* difungsikan sebagai pengendali seluruh sistem dan *slave* bertindak sebagai bawahannya. *Master* akan memproses data inputan dari pendeteksian sensor infra merah dan setelah diolah sedemikian rupa, maka *master* akan mengirimkan hasilnya berupa nyala lampu, timer ke masing-masing *slave*.

1.6.5.6. Catu Daya

Dalam rancangan alat ini, Catu Daya berfungsi sebagai penyedia seluruh tegangan yang dibutuhkan.

1.6.6. Flow Chart Cara Kerja Sistem





Gambar 1.3 Flow Chart Cara Kerja Sistem

Pertama akan dilakukan inisialisasi pada setiap *port* yang ada pada mikrokontroler untuk mengatur keadaan dasar dari setiap *port*, baik itu *master* ataupun *slave*. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan fungsi dari setiap *port* yang digunakan, apakah sebagai *input* ataupun *output*.

Kemudian mikrokontroler *master* akan mengambil data pendeteksian objek dari sensor infra merah yang terpasang di setiap ruas jalan. Sensor infra merah adalah sebagai eksekutor pengecekan antrian dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintas.

Setelah antrian sudah didapatkan selanjutnya akan tampil pada LCD, dan mikrokontroler *master* akan memproses data tersebut, apakah berubah atau tidak. Penentuan waktu lampu hijau dilihat dari kriteria hasil *scanning* yang ada. Dengan *setting default* lampu hijau menyala adalah 10 detik dan lampu merah menyala adalah 13 detik. Setiap obyek yang melintasi sensor maka *timer* nyala lampu hijau dan merah akan ditambah 1 detik pada setiap fasanya. Setelah proses pada *master* telah selesai maka akan dikirimkan ke

slave sesuai dengan kriterianya masing-masing. Sistem tersebut berjalan selama satu siklus. Jika satu siklus sudah selesai maka akan dilakukan pengecekan ulang obyek yang melintas.

1.7. SISTEMATIKA PENULISAN

Keseluruhan penulisan Tugas Akhir ini, dibagi menjadi lima bab bahasan dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Pada bagian awal (Bab I) berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, kaitan judul dengan teknik telekomunikasi, serta metodologi penulisan. Bab II membahas tentang dasar teori. Pada bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang menunjang Tugas Akhir, seperti tentang Mikrokontroler ATmega 8, Sensor Infra Merah, *Seven Segment*, LCD, *Led* dan teori lainnya yang menunjang Tugas Akhir. Untuk bab III akan membahas perancangan dan pembuatan sistem, yang meliputi perancangan dan pembuatan alat yang digunakan dalam proses pembuatan tugas akhir akan disajikan pada bab ini. Sedangkan untuk bab IV akan berisi analisis dan hasil pengujian tiap blok diagram alat yang akan dirancang mengenai kekurangan dan kelebihan. Terakhir untuk bab V akan berisi kesimpulan akhir dari hasil pengamatan serta saran dari Tugas Akhir.