

**Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi *Traffic light* Cerdas Berbasis
Mikrokontroler Yang Dapat Menyesuaikan Tingkat Kepadatan Lalu Lintas**



TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Tujuan dan Syarat-syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun Oleh :

FARID MA'RUF

D 400 040 042

**JURUSAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2009

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pengaturan lalulintas di setiap pertigaan, perempatan, ataupun perlimaan yang padat laju lalulintasnya diperlukan alat pengatur lalulintas yang sering disebut *traffic light*. Alat ini mampu mengatur laju lalu lintas dengan mengatur jalan kendaraan secara bergantian yang melewati persimpangan jalan setiap hari selama 24 jam.

Perkembangan sistem *traffic light* sekarang ini sudah sangat pesat. Sampai saat ini ada beberapa cara dalam pengaturan lampu *traffic light*, diantaranya dengan sistem networking berbasis PC dan standalone. System networking berbasis PC biasanya digabungkan dengan kamera CCTV (Close Circuit TV), kemudian pengaturannya bisa otomatis dan manual. Pada system standalone pengaturannya dengan memprediksikan waktu jam sibuk dan keadaan normal. Jam sibuk asumsinya adalah dipagi hari dan sore hari. Pada saat pagi hari pengguna jalan banyak yang melaju ke arah pusat kota, sehingga lampu hijau dari arah luar kota lebih lama nyalanya dibandingkan dengan keluar kota. Sebaliknya pada sore hari nyala lampu hijau pada *traffic light* dari arah kota lebih lama dibanding kearah kota. Pada siang hari asumsinya adalah keadaan normal maka nyala lampu hijau dari arah kota ataupun kearah kota waktunya sama.

Kedua sistem tersebut sebenarnya sudah dapat berjalan dengan baik, hanya saja terdapat beberapa kendala yang dihadapi. Kendala pada sistem networking adalah pada pembangunan sistem jaringan kabel yang sangat rumit, mahal biaya yang dikeluarkan jika menggunakan PC karena selain harus menggunakan kamera CCTV (Close Circuit TV), juga harus ada orang yang memonitoring secara terus menerus. Kendala pada sistem standalone adalah masalah pengaturannya. Pada tempat-tempat tertentu, misalnya persimpangan jalan yang dekat dengan hotel, mall, masjid agung, sekolah, kampus ataupun gedung-gedung pertemuan lain, yang berada dipusat kota pada waktu-waktu tertentu kadang berbeda dengan kebiasaan. Saat hotel atau mall mengadakan suatu pameran, seminar atau kegiatan-kegiatan yang diminati banyak orang, maka pengaturan system *traffic light* berdasarkan jam sibuk kurang efisien. Karena saat acara tersebut dimulai kemungkinan orang-orang yang mendatangi acara itu tidak secara serentak berbarengan, tetapi sebaliknya jika acara usai maka secara serentak pulangny akan bersamaan. Sehingga di persimpangan jalan yang dekat dengan tempat tersebut waktu tunggu untuk melaju sangat lama dan menimbulkan antrian panjang. Jika ingin disettingan dari *traffic light* akan dirubah, maka harus datang ke tempat *traffic light* tersebut berada.

Oleh karena kekurangan-kekurangan tersebut, maka kami mencoba merancang sebuah *trafict light* yang dapat menyesuaikan tingkat kepadatan kendaraan lalu lintas. *Traffic light* ini nantinya dapat mengkondisikan lamanya waktu nyala untuk bergantian yang menyesuaikan tingkat kepadatan lalu lintas.

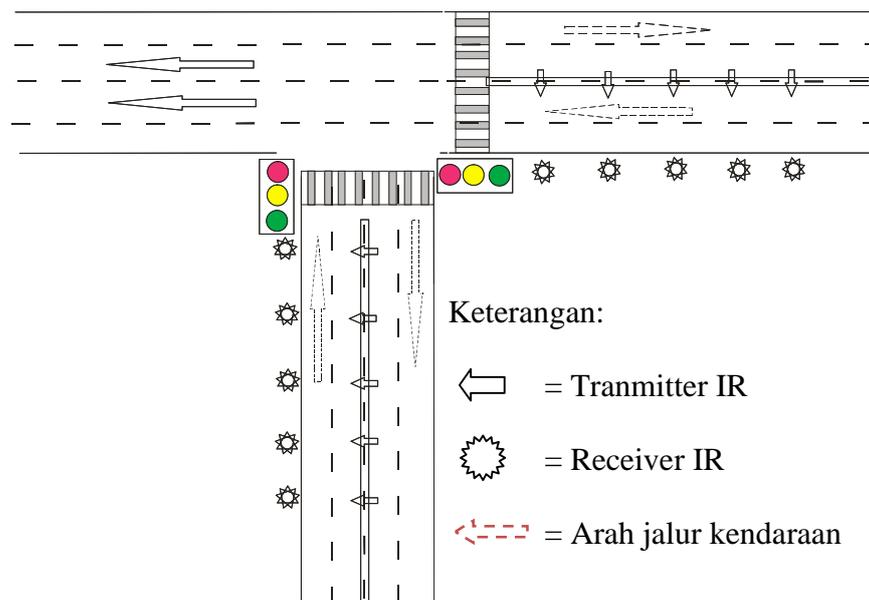
Pada dasarnya system *traffic light* ini memanfaatkan sensor inframerah dan sebuah mikrokontroler. Sensor digunakan untuk mengidentifikasi setiap kendaraan yang berhenti. Sedangkan mikrokontroler memproses data yang masuk dari sensor, untuk menentukan tingkat kepadatan dan mengatur waktu nyala lampu.

Sensor inframerah akan mendeteksi panjangnya antrian kendaraan yang terdapat pada persimpangan jalan dan kemudian akan dikirimkan informasi ini ke mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler akan melakukan pengaturan terhadap panjangnya waktu hijau lampu lalu lintas sesuai dengan program yang telah disimpan sebelumnya. Sebagai contoh jika panjangnya antrian kendaraan pada persimpangan sangat panjang, maka lampu hijau akan menyala lebih lama. Jika panjang antrian kendaraan yang terdapat pada persimpangan A adalah normal maka lampu hijau akan menyala dengan waktu yang lebih singkat. Jika panjang antrian kendaraan yang melewati persimpangan A sangat pendek maka lampu hijau akan menyala sangat singkat.

Pada dasarnya sensor infra red ini terdapat 2 bagian utama yaitu bagian pemancar dan bagian penerima. Pada bagian pemancar terdapat pemancar infra merah yang dimodulasi dengan frekuensi tertentu, dalam alat ini pada frekuensi 38KHz sampai 44 KHz.

Data yang telah diperoleh dari sensor tersebut akan diproses oleh ADC pada mikrokontroler. Hasil dari konversi inilah yang akan dijadikan sebagai landasan dalam menentukan kepadatan lalu lintas tersebut dan lamanya lampu *traffic light* yaitu sangat padat, padat, normal, sepi, dan sangat sepi. Proses ini

juga terjadi pada jalur yang kedua setelah jalur yang pertama hijau dan jalur yang kedua merah. Proses pengambilan data yang diperoleh secara terus menerus dan system pewaktuan *traffic light* ini diharapkan berjalan secara realtime.



Gambar 1.1. Letak penempatan sensor

Proses pancaran sinyal inframerah, terutama pada lapangan terbuka yang seringkali terganggu oleh sinyal-sinyal inframerah liar yang bisa juga ditimbulkan oleh sinar matahari seringkali menimbulkan noise yang akan mengacaukan perhitungan. Oleh karena itu aplikasi ini harus mampu mengabaikan sinyal-sinyal tersebut.

Sinyal-sinyal noise biasanya terjadi berupa spike-spike kecil yaitu perubahan kondisi logika dari 0 ke 1 dan kembali lagi ke 0 dalam periode yang sangat singkat. Agar mikrokontroler dapat mengenali dan mengabaikan spike

tersebut, hal ini dapat dilakukan dengan menghitung lebarnya kondisi logika 1 yang ditimbulkan oleh sensor.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang yang telah disebutkan maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian kali ini adalah Bagaimana cara menentukan waktu nyala lampu pada *traffic light* yang bisa menyesuaikan menurut tingkat kepadatan lalu lintas secara *real time*.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat alat yang mampu mengatur lamanya waktu nyala lampu *traffic light* yang bisa menyesuaikan tingkat kepadatan secara realtime.
2. Mengaplikasikan mikrokontroler pada *traffic light* cerdas dengan memanfaatkan sensor infrared.

1.4. BATASAN MASALAH

Agar masalah yang dibahas pada tugas akhir ini sesuai dengan tujuan akhir dan tidak melebar maka perlu dibatasi sebagai berikut :

- b. Pada penelitian kali ini system akan diterapkan pada persimpangan jalan pertigaan yang salah satunya adalah jalur searah.

- c. Sensor yang digunakan untuk mengidentifikasi ada tidaknya objek benda (kendaraan) yang lewat kemudian memicu counter pada mikrokontroler.
- d. Pengaturan lamanya waktu nyala lampu pada *traffic light* ditentukan menyesuaikan tingkat kepadatan lalu lintas yang diterima oleh sensor pada jalur tersebut.
- e. Ketentuan padatnya jalur lalu lintas diwakili 5 keadaan tingkat kepadatan yaitu sangat padat (sensor 1 terdeteksi), padat (sensor 1 dan 2 terdeteksi), normal (sensor 1, 2 dan 3 terdeteksi), sepi (sensor 1, 2, 3, dan 4 terdeteksi), sangat sepi (sensor 1, 2, 3, 4, dan 5 terdeteksi).

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dalam suatu aplikasi tertentu serta dapat mengetahui cara pemrograman menggunakan mikrokontroler ATmega8535.