

SISTEM MONITORING TRAFFIC LIGHT MENGGUNAKAN JARINGAN SELULER

Lidemar Halide¹⁾, Farchia Ulfiah¹⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

ABSTRACT

In this study designed a monitoring system on traffic light devices using cellular networks. This system uses a microcontroller as a traffic light controlling and AT Command modem to send a disturbance message to the cellular network. Troubleshooting information will be displayed on the mobile receiver notifying the affected part of traffic light. The results of this study indicate that by memamfaatkan system memory on the microcontroller as a reference setting traffic light, disturbance that occurs in traffic light can be detected by display information at the cellular receiver. So that disturbance can be identified and fixed earlier.

Kata kunci: *Traffic-light, Mikrokontroler, Jaringan, Seluler*

1. Pendahuluan

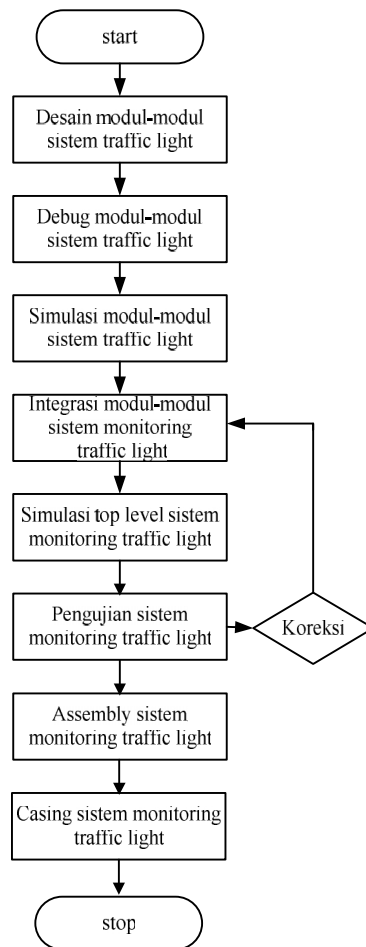
Aturan berlalu lintas sudah berlaku sejak dulu bahkan sebelum ditemukannya kendaraan bermotor. Saat itu, lalu lintas kereta berkuda dan pejalan kaki di atur oleh polisi lalu lintas menggunakan bendera putih dan peluit sebagai alatnya. Lampu lalu lintas baru mulai dikenal pada tahun 1868 saat kendaraan bermotor sudah mulai banyak digunakan oleh masyarakat. Lampu lalu lintas terpasang pertama kali di London dekat Gedung Parlemen. Hanya saja, saat itu lampu lalu lintas tersebut baru memiliki dua warna, yakni hijau dan merah. Kemudian seorang berkebangsaan Amerika Serikat bernama Garrett Augustus Morgan berusaha membuat lampu lalu lintas agar dapat digunakan secara efektif dan juga lebih aman. Penemuannya ini bermula ketika terjadi suatu tabrakan yang terjadi antara mobil dan kereta kuda. Karena pada waktu itu system pengaturan lalu lintas menggunakan sinyal *stop and go*. Sinyal *stop and go* memiliki kelemahan besar, yakni tidak adanya jeda waktu bagi pengguna jalan sehingga banyak terjadi kecelakaan. Kemudian lampu lalu dikembangkan menjadi tiga lampu dengan warna yang berbeda-beda, yaitu sinyal stop (merah), go (hijau), posisi stop (kuning). Lampu kuning inilah yang memberikan jeda waktu untuk mulai berjalan atau mulai berhenti. Lampu kuning juga member kesempatan untuk berhenti dan berjalan secara perlahan. Perkembangan lampu lalu lintas atau traffic light terus berlanjut dari masa ke masa seiring dengan teknologi semikonduktor seperti LED dan mikrokontroler. Pengembangan ini dilakukan untuk meningkatkan fungsi dan efisiensi traffic light sehingga dapat bekerja secara kontinyu. Salah satu cara untuk menjamin fungsi perangkat traffic light adalah menambahkan sistem monitoring. Sistem ini akan memberikan informasi jika terjadi gangguan pada perangkat traffic light. Selain itu, sistem ini juga akan memudahkan petugas mengidentifikasi gangguan, tanpa harus ke lapangan.

Pada penelitian ini didesain suatu sistem monitoring gangguan pada perangkat traffic light menggunakan jaringan seluler. Sistem ini jug menggunakan sebuah mikrokontroler sebagai kendali monitoring dan modem AT Command untuk mengirimkan pesan jika terjadi gangguan ke jaringan seluler. Informasi gangguan akan ditampilkan pada penerima seluler yang memberitahukan bagian traffic light yang terganggu. Sehingga proses perbaikan dapat dilakukan segera mungkin tanpa harus memeriksa semua bagian perangkat traffic light.

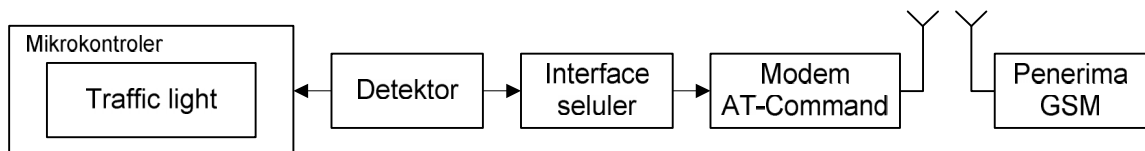
2. METODE PENELITIAN

Desain sistem monitoring traffic light ini dimulai dengan simulasi dan integrasi sistem monitoring traffic light dalam bentuk modul traffic light, detektor traffic light dan antar muka seluler menggunakan arduino IDE. Hasil desain dan simulasi ini akan diintegrasikan pada arduino sebagai prototife perangkat keras. Metode penelitian yang diusulkan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen yang dilakukan berdasarkan diagram alir sebagai berikut:

¹ Korespondensi penulis: Lidemar Halide, Telp 081355315252, lidemarhalide@gmail.com



Gambar 2.1 Diagram alir penelitian



Gambar 2.2 Blok diagram sistem monitoring traffic light

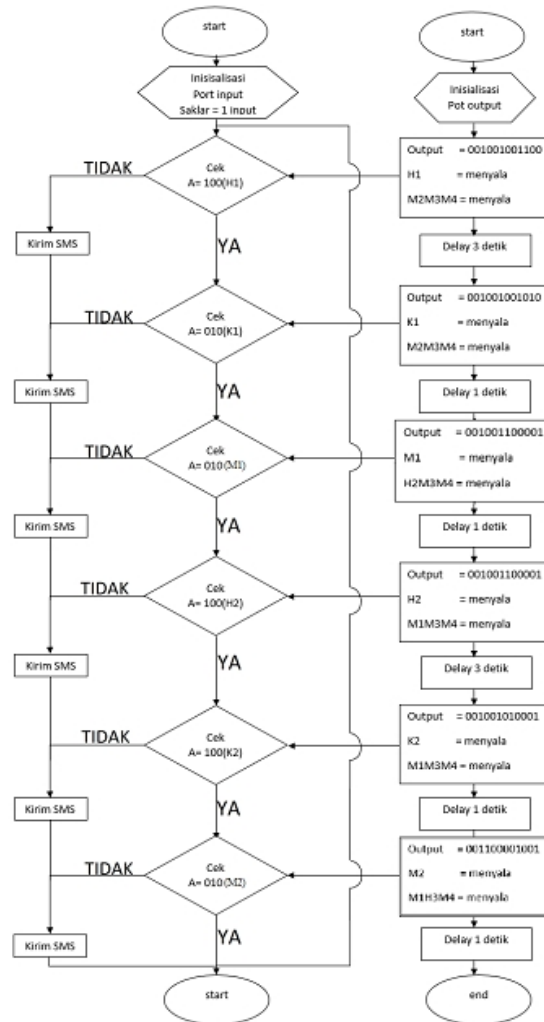
2.1 Kendali Traffic Light

Sistem traffic light pada penelitian ini dirancang untuk diimplementasikan pada perempatan jalan seperti pada gambar 2.3. Setiap siklus aktif traffic light hanya menyalakan 1 jalur. Karena akan diimplementasikan pada perempatan, maka setiap siklus penyalakan traffic light akan berotasi 4 kali. Sistem monitoring traffic light ini dikendalikan oleh sebuah mikrokontroler. Kendali traffic light ini berhubungan dengan waktu dan penyalakan setiap isyarat lampu traffic light. Bagian kedua adalah sistem monitoring traffic light. Bagian ini memonitoring traffic light dengan membandingkan setiap siklus penyalakan lampu traffic light dengan system penyalakan isyarat lampu traffic light yang dibangkitkan pada rangkaian control traffic light. Jika kondisi penyalakan lampu traffic light tidak sama, maka terindikasi adanya gangguan. Gangguan ini kemudian akan diteruskan ke penerima GSM menggunakan modem AT Command.

2.2 Monitoring Traffic Light

Sistem kerja rangkaian traffic light pada siklus pertama jalur 1 adalah lampu hijau akan menyala sementara pada jalur 2, jalur 3, jalur 4 lampu merah akan menyala bersamaan, mikrokontroler pada bagian monitoring akan mengecek status traffic light dan membandingkannya dengan kondisi bit seharusnya. Jika sesuai, kondisi traffic light (merah) akan diteruskan ke siklus selanjutnya. Jika tidak, akan dikirim sms sesuai

dengan lampu traffic light yang terganggu atau tidak menyala sesuai dengans iklus yang telah diatur pada kendali traffic light. Pada siklus kedua, lampu kuning jalur 1 menyala sementara pada jalur 2, jalur 3, jalur 4 lampu merah akan tetap menyala. Sedangkan pada siklus ketiga, lampu hijau jalur 2 menyala dan pada saat yang bersamaan jalur yang lain lampu merah akan menyala. Kondisi ini akan berulang pada setiap jalur, sesuai dengan urutan penyalaaan lampu traffic light.



Gambar 2.3 Flowchart monitoring traffic light

2.3 Tahapan Pengujian

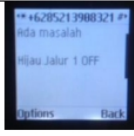

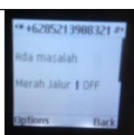
Pengujian sistem monitoring ini dilakukan dengan memstimulasi setiap penyalaaan lampu traffic light (merah, kuning dan hijau). Stimulan ini mewakili setiap gangguan yang terjadi pada setiap jalur traffic light. Untuk mendeteksi gangguan stimulan yang diberikan, akan dibandingkan dengan nilai logika yang normal (tidak terjadi gangguan) pada menggunakan system memori mikrokontroler. Gangguan akan terdeteksi jika hasil perbandingan logika pada traffic light dengan memori mikrokontroler, maka terindikasi adanya gangguan. Pada keadaan ini, akan dikirimkan pesan gangguan dalam bentuk SMS menggunakan modem nirkabel dan ditampilkan pada layar penerima wireless.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan diperoleh prototipe sistem monitoring traffic light pada perempatan jalan. Setiap jalur hanya mendapat 1 siklus aktif traffic light. Dengan kata lain hanya 1 jalur yang boleh jalan setiap siklus penyalaaan traffic light. Kemudian dari hasil pengujian sistem monitoring traffic light dengan memberikan stimulan gangguan pada setiap jalur traffic light, ditampilkan pesan gangguan pada penerima GSM sebagai berikut:

3.1 Jalur 1

Tabel 1. Monitoring traffic light pada jalur 1

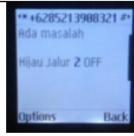
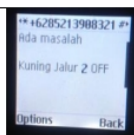
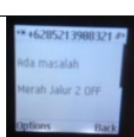
Warna	M1	K1	H1	M2	K2	H2	M3	K3	H3	M4	K4	H4	Keterangan
Hijau	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
Kuning	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
Merah	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	

Keterangan: Kondisi 1 = On, Kondisi 0 = Off

Data hasil pengujian di atas, menunjukkan bahwa pada jalur 1 dengan kondisi bit seharusnya tidak sesuai dengan kondisi yang terjadi pada traffic light maka pesan gangguan akan terkirim melalui SMS gateway.

3.2 Jalur 2

Tabel 2. Monitoring traffic light pada jalur 2

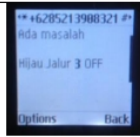

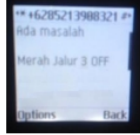
Warna	M1	K1	H1	M2	K2	H2	M3	K3	H3	M4	K4	H4	Keterangan
Hijau	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
Kuning	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
Merah	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	

Keterangan: Kondisi 1 = On, Kondisi 0 = Off

Data hasil pengujian di atas, menunjukkan bahwa pada jalur 2 juga dengan kondisi bit seharusnya tidak sesuai output dan inputnya, maka pesan gangguan melalui sms gateway juga akan terkirim.

3.3 Jalur 3

Tabel 5.3 Monitoring traffic light padajalur 3




Warna	M ₁	K ₁	H ₁	M ₂	K ₂	H ₂	M ₃	K ₃	H ₃	M ₄	K ₄	H ₄	Keterangan
Hijau	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	NORMAL
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
Kuning	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	NORMAL
	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
Merah	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	NORMAL
	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	

Keterangan: Kondisi 1 = On, Kondisi 0 = Off

Data hasil pengujian di atas, juga menunjukkan bahwa pada jalur 3 dengan kondisi bit seharusnya (normal) tidak sesuai output dan inputnya, maka pesan gangguan melalui sms gateway juga akan terkirim yang mengindikasikan jalur 3 terjadi gangguan.

3.4 Jalur 4

Tabel 4. Monitoring traffic light padajalur 4

Warna	M ₁	K ₁	H ₁	M ₂	K ₂	H ₂	M ₃	K ₃	H ₃	M ₄	K ₄	H ₄	Keterangan
Hijau	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	NORMAL
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
Kuning	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	NORMAL
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
Merah	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	NORMAL
	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	

Keterangan: Kondisi 1 = On, Kondisi 0 = Off

Data hasil pengujian di atas, masih menunjukkan hal yang sama pada jalur 3. Jalur 4 dengan kondisi bit seharusnya tidak sesuai atau output dan inputnya maka pesan gangguan melalui sms gateway akan terkirim dan juga akan ditampilkan pada penerima GSM. Hasil pengujian sistem monitoring traffic light

menindikasikan dapat mengirimkan pesan gangguan yang terjadi pada setiap jalur traffic light. Sehingga gangguan dapat dideteksi dan dilakukan perbaikan lebih awal.

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem monitoring traffic light ini menggunakan mikrokontroler dan modem *AT-Commad* yang dapat diimplementasikan pada perempatan jalan dengan pengaturan hanya 1 jalur yang diperbolehkan jalan setiap siklus normal traffic light. Jika terjadi gangguan, maka pesan gangguan akan terkirim melalui jaringan seluler ke sebuah penerima seluler-GSM. Sehingga dapat dideteksi gangguan dan dilakukan perbaikan lebih awal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, A b c Traffic Signal Standards, National Transportation Operations Coalition, 2002
- Bahar G., Parkhill M., Hauer E., Council F., Persaud B., Zegeer C., Elvik R., Smiley A., and Scott B. Prepare Parts I and II of a Highway Safety Manual: Knowledge Base for Part II. Unpublished material from NCHRP Project 17-27, 2007
- Harkey D., Srinivasan R., Zegeer C., Persaud B., Lyon C., Eccles K., Council F. M., and McGee H., Crash Reduction Factors for Traffic Engineering and Intelligent Transportation System (ITS) Improvements: State of Knowledge Report. Research Results Digest, Vol. 299, Transportation Research Board of the National Academies, 2005
- Hauer E., Left Turn Protection, Safety, Delay and Guidelines: A Literature Review. www.roadsafetyresearch.com, 2004
- Ibrahim, A. 2011. Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway. *JUSI*, 1 (2): 81-92. Fasilkom Unsri.
- Jogiyanto. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- McGee H., Taori S., and Persaud B. N., NCHRP Report 491: Crash Experience Warrant for Traffic Signals. Washington, D.C., Transportation Research Board, National Research Council, 2003
- Pemerintah Indonesia. 2009. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Triyono, J. 2010. Pelayanan KRS Online Berbasis SMS. *Jurnal Teknologi*, 3 (1): 33-38.
- Wijayanto, H., dkk. 2014. Sistem Informasi Geografis untuk Penanganan Konflik Persimpangan. Prosiding Konferensi Regional Teknik Jalan Ke13. Makasar.