

PENGONTROLAN LAMPU LALU LINTAS BERBASIS WEB MENGUNAKAN WIRELESS LAN

Gunawan Rudi Cahyono⁽¹⁾ dan Nurmaludin⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Pengaturan lampu lalu lintas memegang peranan penting bagi kelancaran lalu lintas terutama pada persimpangan jalan. Sistem yang ada saat ini berdasarkan pada lama waktu lampu menyala yang tetap. Untuk itu diperlukan suatu pengaturan yang mampu menyesuaikan dengan kepadatan suatu ruas persimpangan jalan. Disini akan dibuat sistem pengontrolan berbasis web dengan teknologi wireless LAN. Sistem terdiri dari tiga bagian, yaitu komputer pengendali, komputer server, dan komputer client yang akan mengakses website yang berada di komputer server. Sedangkan perangkat lunak yang dibuat terbagi dua, yaitu web dan CGI. Jika terdapat ruas jalur yang padat, maka lampu lalu lintas dapat diatur secara jarak jauh menggunakan wireless dengan tetap memonitorinya menggunakan web.

Kata Kunci : Traffic Light, Web, Wirelss LAN

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman ke arah kehidupan yang modern dan didukung oleh tingkat kesejahteraan masyarakat menimbulkan mobilitas yang semakin meningkat. Hal ini juga menyebabkan jumlah alat transportasi yang semakin besar guna menyesuaikan kebutuhan pengguna jalan. Akan tetapi, peningkatan jumlah alat transportasi ini tidak didukung dengan peningkatan dalam hal sarana dan prasarana yaitu jalan raya sehingga dapat menyebabkan permasalahan di antaranya adalah terjadinya kemacetan.

Salah satu solusi untuk permasalahan di atas adalah dengan membangun sistem pengontrolan lampu lalu lintas menggunakan komputer berbasis web khususnya pada simpang empat. Pengontrolan lampu lalu lintas ini memudahkan polisi lalu lintas sebagai operator di dalam mengendalikan nyala lampu lalu lintas sekaligus memperlancar arus lalu lintas di suatu ruas jalan. Maka diperlukan pengontrolan yang terkomputerisasi sehingga memudahkan para petugas dalam memonitoring keadaan jalan.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pengontrolan lampu lalu lintas yang dapat dioperasikan dengan mudah sekaligus bisa digunakan untuk mengatur kondisi lampu lalu lintas pada tiap-tiap arah setiap saat menyesuaikan kepadatan kendaraan maupun kondisi jalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Lampu lalu lintas dapat diartikan sebagai lampu yang digunakan untuk mengatur kelancaran lalu lintas di suatu persimpangan jalan dengan cara memberi kesempatan pengguna jalan dari masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Pada setiap lampu lalu lintas terdapat 3 buah lampu yang berwarna merah, kuning, dan hijau. Merah berarti berhenti, kuning berarti hati-hati, sedangkan hijau berarti jalan.

Secara default, setiap lampu lalu lintas akan mengatur laju kendaraan yang akan berjalan lurus dan berbelok ke kanan. Sedangkan belok kiri diperbolehkan langsung kecuali ada lampu lalu lintas atau rambu-rambu lalu lintas lain yang mengatur belokan ke kiri.

Antarmuka Komputer

Komputer saat ini telah menjadi alat bantu utama bagi manusia dan digunakan bukan hanya untuk menyelesaikan pekerjaan kantor atau bermain game, tetapi dapat digunakan untuk mengendalikan suatu peralatan melalui port yang tersedia dan dikenal dengan istilah *interfacing* (antar muka) komputer. Interfacing adalah bagian dari disiplin ilmu komputer yang mempelajari teknik-teknik menghubungkan pada komputer dengan peralatan elektronika lainnya.

Sistem komputer yang berpusat pada pemroses utama (baik mikroprosesor maupun mikrokontroler) memiliki kemampuan yang besar dalam memecahkan masalah.

Wireless LAN

LAN merupakan suatu jaringan yang menghubungkan (interkoneksi) suatu komunitas Data Terminal Equipment (DTE) yang ditempatkan dalam suatu lokasi (gedung atau grup). Umumnya menggunakan media transmisi berupa kabel baik kabel *twisted pair* maupun *coaxial*, biasa juga disebut dengan wired LAN.

Wireless merupakan teknologi yang bertujuan untuk menggantikan kabel yang menghubungkan terminal komputer dengan jaringan, dengan begitu komputer dapat berpindah dengan bebas dan tetap dapat berkomunikasi dalam jaringan dengan kecepatan transmisi yang memadai. Wireless LAN distandarisasi oleh IEEE dengan kode 802.11 b yang bertujuan untuk menyamakan semua teknologi nirkabel yang digunakan dibidang computer dan untuk menjamin interoperabilitas antara semua product-product yang menggunakan standar ini.

Jaringan wireless atau nirkabel adalah jaringan yang tidak menggunakan kabel sebagai alat penghubung antara satu media dengan media lain. Tetapi ada kelemahan yang dimiliki oleh teknologi wireless yaitu jarak yang terbatas dalam melakukan koneksi. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan sebuah penguat sinyal agar kedua media yang jaraknya jauh bisa tetap bisa terhubung

Akses Web ke Interface CGI

CGI atau *Common Gateway Interface* adalah suatu antarmuka untuk menjalankan program dari luar, software atau gateway di server. Suatu cara bagaimana server web memperoleh data dari dan mengirim data ke database, dokumen atau program lainnya, untuk kemudian menampilkan ke user.

Adapun cara kerja CGI, adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi CGI, yang berupa file skrip, ditaruh di lokasi direktori yang dapat diakses oleh web server.
- b. Jika ada permintaan terhadap aplikasi dari klien, web server akan membaca skrip dan menjalankan program.
- c. Web server memberi program ini masukan (termasuk masukan yang diberikan client) dari masukan standar (stdin) serta beberapa environment variable.

Web server menunggu program berjalan hingga selesai lalu menangkap keluaran standar program (stdout)

3. PERANCANGAN SISTEM

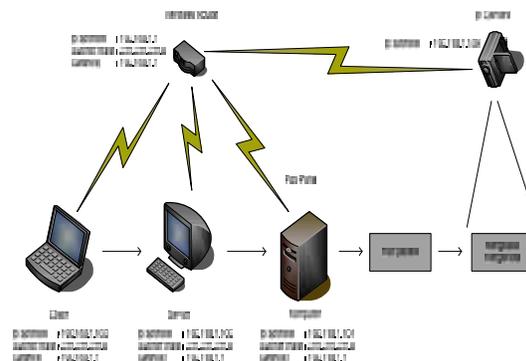
Pada sistem pengontrolan ini, petugas melakukan pemantauan terhadap arus lalu lintas melalui website. Jika terjadi kemacetan atau petugas ingin melakukan pengontrolan secara ma-

nual, maka petugas dapat mengubah melalui website. Halaman web yang digunakan oleh petugas terdiri dari 4 blok yang disesuaikan dengan ilustrasi sebuah persimpangan empat. Di mana masing-masing blok terdapat gambar traffic light yang dapat dipilih untuk menentukan warna yang sedang aktif.

Ketika petugas memilih salah satu warna traffic light pada halaman web, maka halaman web tersebut akan mengirimkan input kepada aplikasi pengontrolan untuk kemudian diproses dan dikirimkan ke mikroprosesor sehingga traffic light akan berubah sesuai dengan input yang diberikan.

Perancangan Hardware

Dalam perancangan terdapat beberapa perangkat keras yang digunakan. Adapun rancangan perangkat keras yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Rancangan Hardware

a. Client

Client berfungsi untuk mengirimkan request ke server, dan selanjutnya menerima hasil diberikan oleh server sesuai dengan request yang dikirimkan. Dalam sistem ini, client akan mengakses website yang berada pada sisi server. Kemudian mengirim request berupa kontrol terhadap pola kerja traffic light kepada server melalui website tersebut.

b. Server

Di dalam server terdapat file website pengontrolan traffic light. Ketika client mengirimkan kontrol ke server melalui website, server akan memproses dan meneruskannya ke komputer yang ada di pos polisi, sehingga aplikasi CGI yang berada di komputer akan berjalan.

c. Komputer

Komputer yang ada di pos polisi adalah komputer pengendali yang terhubung langsung dengan rangkaian pengendali melalui port paralel. Di dalamnya terdapat aplikasi CGI yang akan mengakses dan mengirimkan input berupa bit

data ke port paralel. Di mana input bit data tersebut tergantung pada kontrol yang dikirim oleh client melalui website.

d. Wireless Router

Router bertugas untuk menyampaikan dan mengatur mekanisme pengiriman paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

e. Port Paralel

Untuk menghubungkan komputer dengan perangkat kendali digunakanlah port paralel. Komunikasi yang terjadi dua arah dimana komputer akan mengirimkan data ke perangkat kendali dan membaca data dari perangkat kendali. Alamat port yang digunakan adalah 378 atau alamat LPT 1.

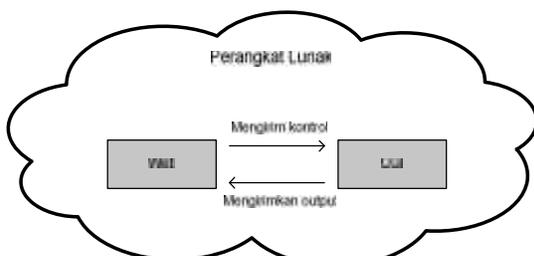
f. Rangkaian Pengendali

Rangkaian pengendali yang digunakan adalah suatu rangkaian pengendali berbasis mikro ATmega8535. Rangkaian ini berfungsi untuk menerima input bit yang dikirim oleh komputer melalui port Paralel dan memprosesnya sehingga sesuai dengan output yang telah ditentukan pada traffic light.

Perancangan Software

Sistem pengontrolan yang akan dibuat menggunakan teknologi wireless LAN. Terdapat tiga perangkat yang akan dihubungkan, pertama adalah komputer pengendali yang terdapat di pos polisi yang terhubung secara langsung ke rangkaian pengendali. Yang kedua adalah komputer server yang akan menerima request dari client dalam bentuk kontrol traffic light dan mengirimkannya ke komputer yang ada di pos polisi. Sedangkan yang ketiga yaitu komputer client yang akan mengakses website yang berada di komputer server.

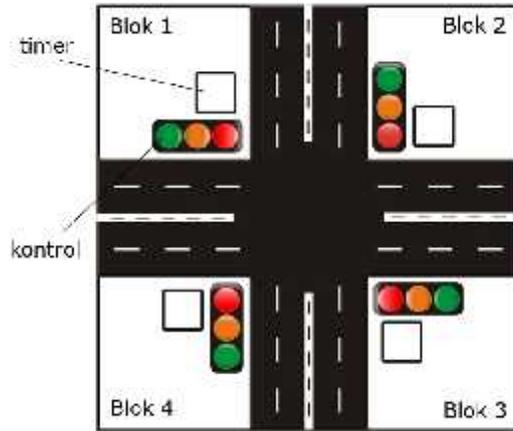
Perangkat lunak yang dibuat terbagi dua, yaitu web dan CGI. Web bertugas untuk menangani input data untuk dikirimkan ke aplikasi CGI dan menerima hasil yang dikirimkan oleh aplikasi CGI. Sedangkan aplikasi CGI bertugas untuk menerima input dari web, memprosesnya, kemudian mengirimkan data output ke rangkaian pengendali dan ke web untuk ditampilkan kembali setelah diproses.



Gambar 2. Hubungan Web dan CGI

Pembuatan Website

Dalam proses pembuatan website, perancangan desain menggunakan aplikasi pengolah grafis Adobe Photoshop CS Me, sedangkan proses editing web menggunakan aplikasi Macromedia Dreamweaver 8. Desain halaman yang dibuat adalah seperti diperlihatkan dalam gambar 3 berikut:



Gambar 3. Desain web pengontrolan

Pembuatan Aplikasi CGI

CGI merupakan suatu protokol yang dapat menghubungkan suatu web server dan aplikasi. Borland Delphi 7 adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis CGI.

Aplikasi CGI yang akan dibuat ada dua, yang pertama adalah aplikasi yang berfungsi untuk proses verifikasi pengguna melalui fasilitas login dari halaman web. Jika data username dan password yang dimasukkan sesuai, maka pengguna akan memasuki website. Sedangkan aplikasi kedua adalah berfungsi memproses kontrol yang diberikan melalui website pengontrolan traffic light dan mengirimkan bit data dalam bentuk heksadesimal ke mikrokontroler melalui port paralel.

Konfigurasi Data

Kontrol yang diberikan oleh client melalui website adalah dengan memilih gambar warna hijau pada traffic light di salah satu blok. Ketika control dilakukan, maka website akan mengirimkan input berupa kode ke aplikasi CGI, kode yang diterima aplikasi CGI akan diproses dalam seleksi dan diterjemahkan ke bentuk bit data yang kemudian akan dikirim ke rangkaian pengendali melalui port paralel.

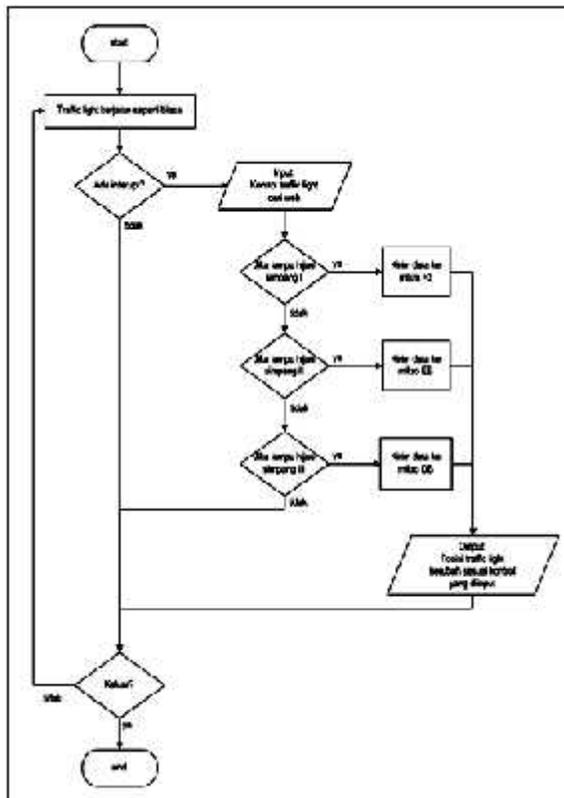
Adapun konfigurasi data pada sistem pengontrolan ini adalah seperti dalam tabel 1 berikut.

Diagram Alir Pengontrolan

Diagram alir pengontrolan pada sistem pengaturan lalu lintas ini dapat dilihat dalam gambar 4. berikut ini.

Tabel 1. Konfigurasi Data

Data	Port Paralel								Keceksi		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Pin 1	Pin 2	Pin 3
1	0	1	0	1	1	1	1	1	Merah	Biru	Hijau
17	0	0	0	0	0	1	1	1	Merah	Biru	Hijau
27	0	0	0	0	0	1	1	1	Biru	Merah	Hijau



Gambar 4. Flowchart Sistem Pengontrolan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

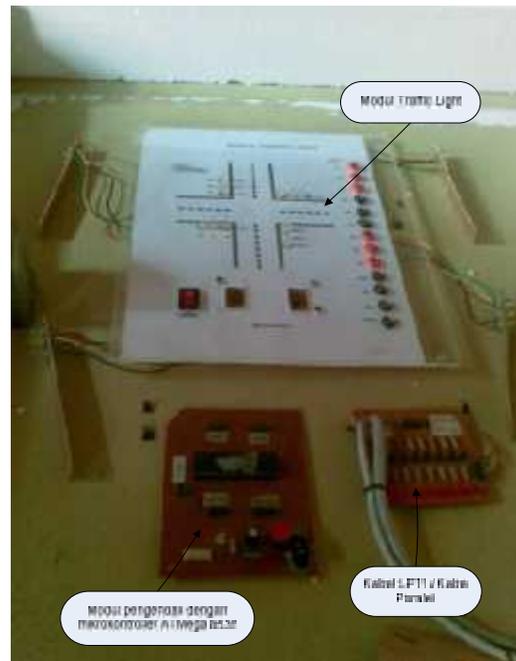
Prototipe pengontrolan *traffic light* menggunakan PC dan mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Prototipe Pengontrolan Traffic Light

Rangkaian Pengendali

Rangkaian pengendali terdiri dari tiga bagian utama, yaitu modul traffic light yang berfungsi untuk menampilkan hasil keluaran dari rangkaian pengendali dalam bentuk simulasi traffic light. Kedua adalah Modul pengendali dengan mikrokontroler ATmega 8535 yang berfungsi menerima input dari port paralel untuk kemudian diproses dan dikeluarkan ke modul traffic light. Dan yang ketiga adalah kabel paralel yang akan menghubungkan antara modul mikrokontroler dengan komputer.



Gambar 6. Modul Traffic Light



Gambar 7. Rangkaian Pengendali Dengan Komputer

Pengontrolan Traffic Light Melalui Website

Halaman pertama yang akan ditampilkan ketika website diakses adalah video *streaming* untuk memperlihatkan kondisi lalu lintas secara realtime.



Gambar 8. Halaman Utama Website

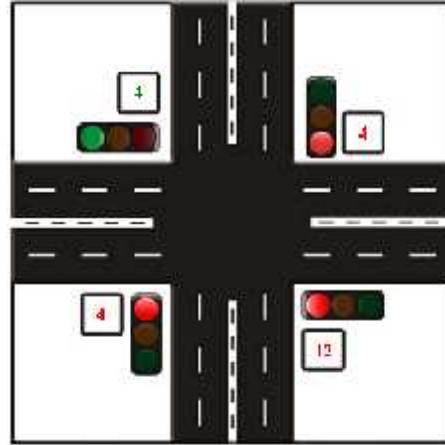
Sedangkan fungsi utama dari website yaitu untuk melakukan pengontrolan traffic light di perlihatkan dalam gambar berikut.



Gambar 9. Halaman Pengontrolan Traffic Light

Jika user ingin melakukan pengontrolan terhadap traffic light, user tersebut harus login dengan menginputkan kode keamanan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa user memang memiliki kewenangan untuk melakukan pengontrolan. Di halaman web terdapat gambar replika traffic light yang terdiri dari empat simpangan lengkap dengan lampu merah, kuning dan hijau pada masing-masing blok traffic light serta timer untuk menunjukkan waktu.

Pada area lampu hijau, user dapat melakukan pengontrolan dengan meng-klik area tersebut. Jika area lampu hijau pada blok traffic light simpangan I maka kondisi pada rangkaian traffic light akan berubah menjadi kondisi lampu hijau pada simpangan I dan kondisi blok traffic light lainnya akan menjadi merah seperti pada Gambar 10 dan 11, Demikian seterusnya pengaturan untuk tiap-tiap simpangan.



Gambar 10. Tampilan Pada Website



Gambar 11. Kondisi Rangkaian Modul Traffic Light

Pengujian Waktu

Pengujian waktu dilakukan untuk memperoleh kesesuaian antara waktu yang terlihat pada sisi website dan modul traffic light apakah sesuai dengan waktu yang sebenarnya.

Untuk pengujian ini diberikan kondisi waktu pada masing-masing simpangan. Pada simpang I durasi waktu hijau selama 5 detik, pada simpang II dan IV durasi waktu hijau selama 8 detik dan pada simpang III durasi waktu hijau selama 10 detik. Hasil pengujian diperlihatkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Waktu

Jenis Kondisi	Modul Web (detik)	Modul Rangkaian (detik)	Kesalahan (%)
Pada Simpang I	5	5	0
Pada Simpang I & IV	8	8	0
Pada Simpang II	10	10	0

5. PENUTUP

Kesimpulan

Sistem pengontrolan traffic light dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan setelah

dilakukan beberapa percobaan dan pengujian. Didapat hasil sebagai berikut:

1. Perbandingan waktu antara nyala lampu lalu lintas pada pengontrolan dengan waktu yang sebenarnya adalah sama.
2. Kondisi nyala lampu antara program dengan nyala lampu di modul simulasi adalah sama pada setiap jenis kendali.

Dengan adanya sistem pengontrolan ini, diharapkan dapat mempermudah kerja dalam mengatur kondisi lalu lintas pada persimpangan empat, baik untuk permasalahan kemacetan maupun untuk keperluan darurat lainnya.

Saran

Beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan pengontrolan lampu lalu lintas ini adalah sebagai berikut:

1. Pengendali ini untuk lebih lanjut hendaknya diberi sensor kepadatan, sehingga pengaturan lama waktu tiap-tiap jalur dapat berjalan lebih otomatis lagi menyesuaikan kepadatan tiap-tiap jalur tersebut.
2. Untuk mengantisipasi pemadaman listrik oleh PLN, pengendali ini bisa menggunakan catu daya cadangan seperti sel surya.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Ary Heryanto, M & Wisnu Adi P., (2008), *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535*, Yogyakarta.
2. Imam H, Budi R, Enjang R.K., (2010), *Modul Pemrograman WEB (HTML, PHP & MySQL)*, Yogyakarta
3. Ketut, I, Darmayuda, (2007), *Pemrograman Aplikasi Client Server dengan Visual Basic 6.0 & Delphi 7.0*, Yogyakarta
4. Kusnasriyanto, S.B, Wawan S., (2008), *Teknik Pemrograman Delphi*, Yogyakarta
5. Lingga Wardana, (2006), *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATMEGA 8535*, Yogyakarta.