

PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Alamsyah*

Abstract

It has built a simulator traffic lights to set the length of time the light is green, yellow, and red on a two-way street. Setting the length of time the lighting is made on the C language program listings using the software (software) proteus to solve traffic management problems. In traffic control simulator output variable is the length of time the green light for two lanes. The output obtained from the listing program using C language software to be used as reference data in the creation of programs to determine the duration of the green light. The program then implanted into the ATmega8535 microcontroller IC.

The results of the simulator design a traffic light shows, the C language can be used as decision-makers to determine the length of time the green light depending on the microcontroller as a control.

Keywords: TrafficLight, Microcontroler, Proterus

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di zaman sekarang ini berjalan dengan sangat cepat. Berbagai macam karya teknologi diciptakan untuk memudahkan manusia dalam menjalankan segala macam bentuk aktivitas sehari-hari. Di Indonesia, khususnya pengguna kendaraan baik roda dua maupun roda empat semakin meningkat, akibatnya jumlah kendaraan naik tetapi jumlah jalan tetap sehingga menambah jumlah kepadatan lalu lintas yang mengakibatkan kemacetan. Kemacetan yang muncul tersebut dapat disebabkan dari beberapa faktor, salah satunya adalah faktor pengatur lampu lalu lintas.

Saat ini pengendalian sistem lampu lalu lintas mengambil peran penting dalam memberikan kualitas arus lalu lintas yang lebih baik. Dalam hal ini strategi yang lebih baik dalam mengendalikan arus lalu lintas memberikan dampak pengurangan polusi, penghematan bahan bakar, serta meningkatkan pergerakan kendaraan dengan mempersingkat waktu perjalanan. Selain itu peran lampu lalu lintas bukan hanya untuk menghindari kemacetan saja tetapi juga berperan meningkatkan keselamatan lalu lintas. Lampu lalu lintas yang saat ini diterapkan dianggap belum optimal mengatasi kemacetan lalu lintas.

Berdasarkan alasan diatas, maka perlu dilakukan simulasi tentang sistem pengaturan lalu

lintas menggunakan aplikasi proteus berbasis mikrokontroler Atmega8535, dimana dalam simulasi ini menggunakan aplikasi proteus yang diarahkan untuk mengatur input output dalam mikrokontroler Atmega8535.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Lalu lintas

Menurut UU No. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan: alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.

Lampu lalu lintas adalah suatu alat kendali (kontrol) dengan menggunakan lampu yang terpasang pada persimpangan dengan tujuan untuk mengatur arus lalu lintas. Pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan pada dasarnya dimaksudkan untuk bagaimana pergerakan

* Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu

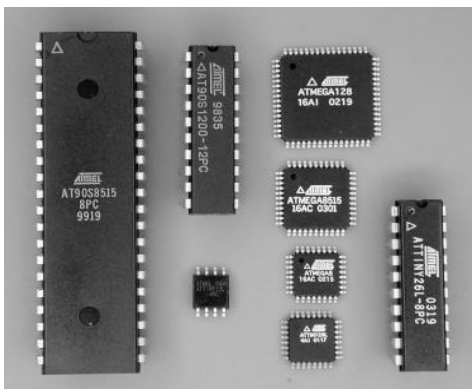
kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan (*vehicle group movements*) dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada (Djoesmanto:2002).



Gambar 1. Lampu Lalu Lintas

2.2 Mikrokontroler

Menurut Sudjadi (2005:47) mikrokontroler adalah piranti elektronik berupa IC (Integrated Circuit) yang memiliki kemampuan manipulasi data (informasi) berdasarkan suatu urutan instruksi (program) yang dibuat oleh programmer. Mikrokontroler merupakan contoh suatu sistem komputer sederhana yang masuk dalam kategori embedded komputer. Dalam sebuah struktur mikrokontroler akan kita temukan juga komponen-komponen seperti: processor, memory, clock dan lain-lain.



Gambar 2. Contoh beberapa bentuk mikrokontroler ATMEL

Kegiatan desain otomasi merupakan kegiatan memetakan sinyal input menjadi sinyal output berdasarkan suatu fungsi kontrol agar bisa dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Sasaran dari pelatihan ini adalah peserta mampu menggunakan mikrokontroler untuk membangun sendiri suatu sistem otomasi atau embedded system.

2.3 Mikrokontroler AVR Atmega8535

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) dari Atmel ini menggunakan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) yang artinya prosesor tersebut memiliki set instruksi program yang lebih sedikit dibandingkan dengan MCS-51 yang menerapkan arsitektur *Complex Instruction Set Computer* (Syahban:2011).

Hampir semua instruksi prosesor RISC adalah instruksi dasar (belum tentu sederhana), sehingga instruksi-instruksi ini umumnya hanya memerlukan 1 siklus mesin untuk menjalankannya. Kecuali instruksi percabangan yang membutuhkan 2 siklus mesin. RISC biasanya dibuat dengan arsitektur *Harvard*, karena arsitektur ini yang memungkinkan untuk membuat eksekusi instruksi selesai dikerjakan dalam satu atau dua siklus mesin, sehingga akan semakin cepat dan handal. Proses *downloading* programnya relatif lebih mudah karena dapat dilakukan langsung pada sistemnya (Syahrul, 2012).

• Arsitektur Atmega8535

Menurut Lingga (2006:89) mikrokontroler ATmega8535 memiliki fitur-fitur utama, seperti berikut.

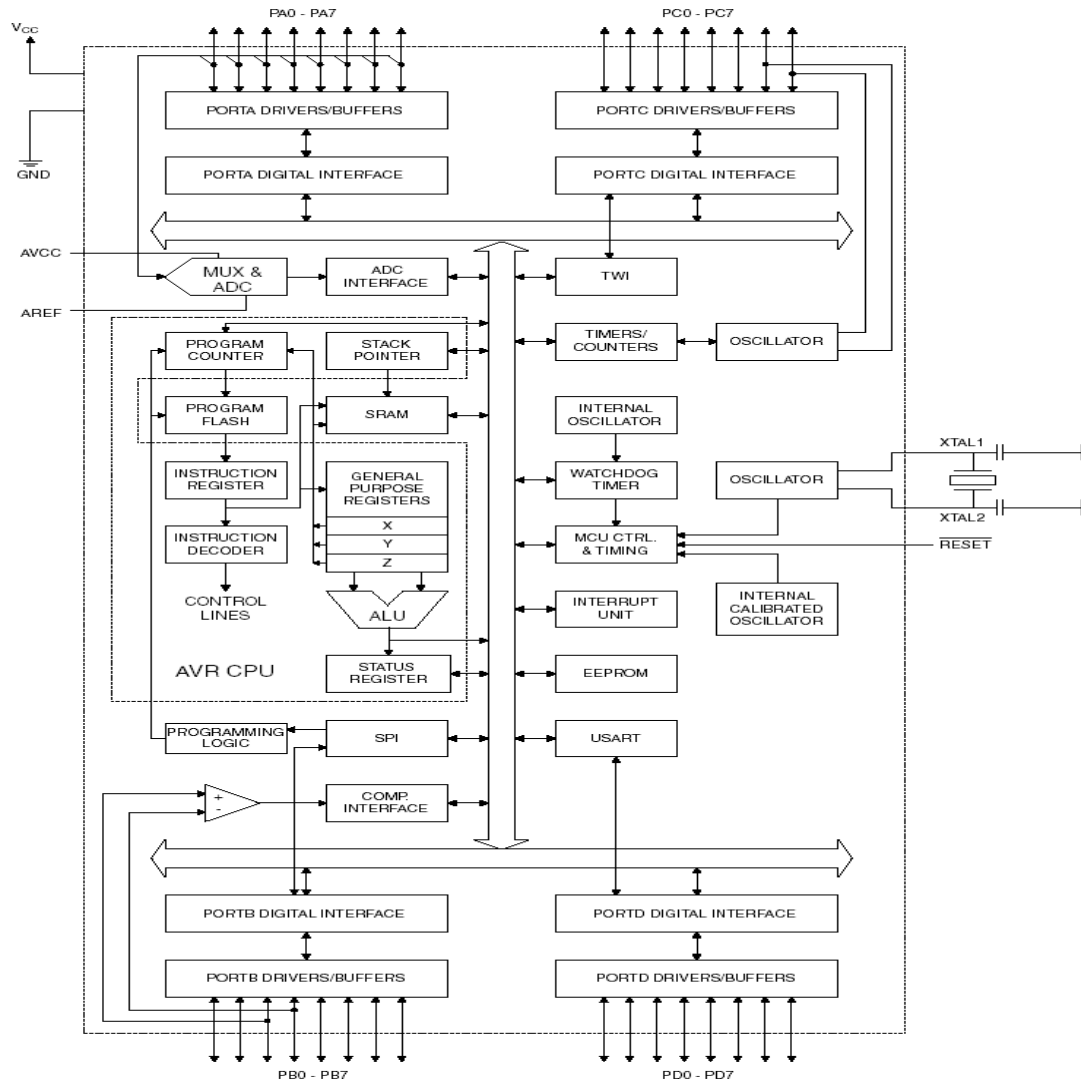
- Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
- ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- Tiga unit *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
- CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Watchdog Timer* dengan osilator *internal*.
- SRAM sebesar 512 *byte*.
- Memori *Flash* sebesar 8 *kbytes* dengan kemampuan *Read While Write*.
- Unit interupsi *internal* dan eksternal.
- Port antarmuka SPI.
- EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
- Antarmuka komparator analog.
- Port USART untuk komunikasi serial.

Mikrokontroler AVR ATmega8535 merupakan mikrokontroler produksi Atmel dengan 8 KByte *In-System Programmable-Flash*, 512 Byte EEPROM dan 512 Bytes Internal SRAM. AVR ATmega8535 memiliki seluruh fitur yang dimiliki AT90S8535. Selain itu, konfigurasi pin AVR ATmega8535 juga kompatibel dengan AT90S8535 (Ardi: 2008).

Diagram blok arsitektur ATmega8535 ditunjukkan oleh Gambar 3. Terdapat sebuah inti prosesor (*processor core*) yaitu *Central Processing Unit*, di mana terjadi proses

pengumpulan instruksi (*fetching*) dan komputasi data. Seluruh register umum sebanyak 32 buah terhubung langsung dengan unit ALU (*Arithmetic and Logic Unit*). Terdapat empat buah port masing-masing delapan bit dapat difungsikan sebagai masukan maupun keluaran.

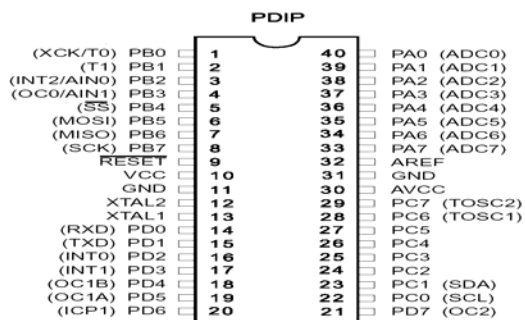
- Konfigurasi PIN
ATmega8535 terdiri atas 40 pin dengan konfigurasi seperti pada tabel 1.



Gambar 3. Arsitektur ATmega8535

Tabel 1. Deskripsi Pin

Nama Pin	Fungsi																		
VCC	Catu daya																		
GND	Ground																		
Port A (PA7..PA0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Juga berfungsi sebagai masukan analog ke ADC (ADC0 s.d. ADC7)																		
Port B (PB7..PB0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Fungsi khusus masing-masing pin : <table border="1"> <thead> <tr> <th>Port Pin</th><th>Fungsi lain</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>PB0</td><td>T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)</td></tr> <tr><td>PB1</td><td>T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)</td></tr> <tr><td>PB2</td><td>AIN0 (Analog Comparator Positive Input)</td></tr> <tr><td>PB3</td><td>AIN1 (Analog Comparator Negative Input)</td></tr> <tr><td>PB4</td><td>SS (SPI Slave Select Input)</td></tr> <tr><td>PB5</td><td>MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)</td></tr> <tr><td>PB6</td><td>MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)</td></tr> <tr><td>PB7</td><td>SCK (SPI Bus Serial Clock)</td></tr> </tbody> </table>	Port Pin	Fungsi lain	PB0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)	PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)	PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input)	PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input)	PB4	SS (SPI Slave Select Input)	PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)	PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)	PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
Port Pin	Fungsi lain																		
PB0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)																		
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)																		
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input)																		
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input)																		
PB4	SS (SPI Slave Select Input)																		
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)																		
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)																		
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)																		
Port C (PC7..PC0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Dua pin yaitu PC6 dan PC7 berfungsi sebagai <i>oscillator</i> luar untuk Timer/Counter2.																		
Port D (PD7..PD0)	Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Fungsi khusus masing-masing pin : <table border="1"> <thead> <tr> <th>Port Pin</th><th>Fungsi lain</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>PD0</td><td>RXD (UART Input Line)</td></tr> <tr><td>PD1</td><td>TXD (UART Output Line)</td></tr> <tr><td>PD2</td><td>INT0 (External Interrupt 0 Input)</td></tr> <tr><td>PD3</td><td>INT1 (External Interrupt 1 Input)</td></tr> <tr><td>PD4</td><td>OC1B (Timer/Counter1 Output CompareB Match Output)</td></tr> <tr><td>PD5</td><td>OC1A (Timer/Counter1 Output CompareA Match Output)</td></tr> <tr><td>PD6</td><td>ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)</td></tr> <tr><td>PD7</td><td>OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)</td></tr> </tbody> </table>	Port Pin	Fungsi lain	PD0	RXD (UART Input Line)	PD1	TXD (UART Output Line)	PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)	PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)	PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output CompareB Match Output)	PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output CompareA Match Output)	PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)	PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)
Port Pin	Fungsi lain																		
PD0	RXD (UART Input Line)																		
PD1	TXD (UART Output Line)																		
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)																		
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)																		
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output CompareB Match Output)																		
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output CompareA Match Output)																		
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)																		
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)																		
RESET	Masukan reset. Sebuah reset terjadi jika pin ini diberi logika rendah melebihi periode minimum yang diperlukan.																		
XTAL1	Masukan ke <i>inverting oscillator amplifier</i> dan masukan ke rangkaian <i>clock internal</i> .																		
XTAL2	Keluaran dari <i>inverting oscillator amplifier</i> .																		
AVCC	Catu daya untuk port A dan ADC.																		
AREF	Referensi masukan analog untuk ADC.																		
AGND	Ground analog.																		



Gambar 4. Konfigurasi pin ATMega 8535

2.4. Light Emitting Dioda (LED)

Menurut Widodo (2005:73) Light Emitting Diode adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan manusia saat ini. LED saat ini sudah banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu permainan anak-anak, untuk rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator peralatan elektronik hingga ke industri, untuk lampu emergency, untuk televisi, komputer, pengeras suara (speaker), hard disk eksternal, proyektor, LCD, dan berbagai perangkat elektronik lainnya sebagai indikator bahwa sistem sedang berada dalam proses kerja, dan biasanya berwarna merah atau kuning. LED ini banyak digunakan karena konsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar dan beragam warna yang ada dapat memperjelas bentuk atau huruf yang akan ditampilkan. dan banyak lagi

Pada dasarnya LED itu merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu memancarkan cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N. Untuk mendapatkannya emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah galium, arsenic dan fosforus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.



Gambar 5. Light Emitting Dioda (LED)

3. Metode Penelitian

3.1 Bahan penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan, yaitu:

- Studi Literatur, yaitu penyusunan literatur mengenai dasar pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian dalam hal ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data dari

sumber atau buku yang relevan terhadap penelitian.

- Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan pada persimpangan jalan yang terletak di wilayah jalan Soekarno Hatta km 9 Tondo Palu.

3.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Perangkat keras (Hardware) berupa laptop dengan spesifikasi prosesor Intel Core2Duo 2,2 GHz, Memori 2 GB, Hardisk 160 GB. Perangkat Lunak (Software) berupa sistem operasi Windows 7 dan program aplikasi Proteus.

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan melakukan eksperimen dengan cara merancang dan melakukan simulasi dengan menggunakan aplikasi Proteus.

3.4 Perencanaan dan Kajian

a. Pengumpulan Literatur

Setelah mengetahui permasalahan apa yang dihadapi pada perancangan ini dicariilah beberapa referensi dari literatur-literatur yang ada.

b. Pembuatan Program C

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C menggunakan software CodeVision AVR. Program ini nantinya akan dipasangkan simulasi Proteus

c. Uji Coba Simulasi Lampu lalu lintas

Pada pengujian ini disesuaikan dengan skema yang telah dirancang, dalam hal ini skema mikrokontroler ATmega8535 dan skema lampu lalu lintas

d. Analisa Hasil Perancangan

Setelah simulasi berjalan dengan lancar maka dianalisa kendala-kendala yang dihadapi dan solusinya seperti apa.

e. Kesimpulan

Kesimpulan adalah jawaban keseluruhan dari masalah yang dihadapi dan hasil analisa perancangan

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, program yang digunakan adalah program yang dibuat dengan program aplikasi preteus dengan menggunakan bahasa pemrograman C. Bahasa C merupakan bahasa yang mendukung mikrokontroler.

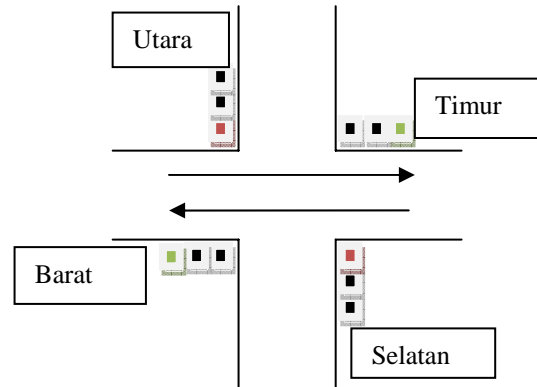
4.1 Data Lampu Lalu lintas

Data waktu lalu lintas disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Setting Waktu Lampu Lalu lintas

Warna Lampu			Setting Waktu (Detik)
Lampu Merah	Untuk	Warna	60 Detik
Lampu Kuning	Untuk	Warna	5 Detik
Lampu Hijau	Untuk	Warna	40 Detik

Untuk pengaturan lampu lalu lintas menggunakan sistem dua arah dimana pada sistem ini jika lampu lalu lintas sebelah utara-selatan dalam posisi berhenti (lampu menyala warna merah) maka lampu lalu lintas sebelah timur-barat dalam posisi jalan (lampu menyala warna hijau).

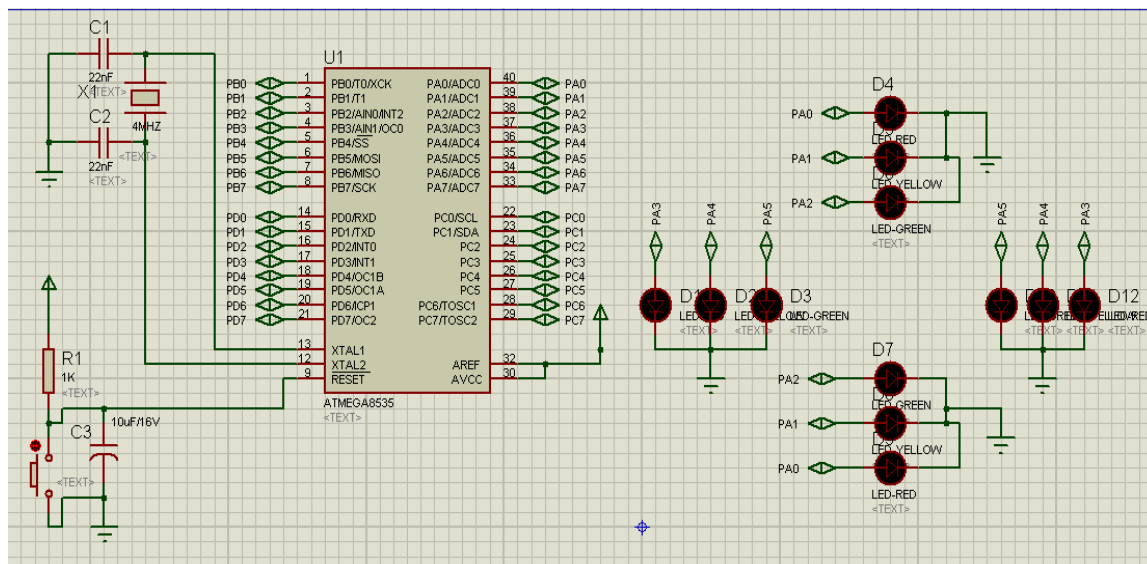


Gambar 6. Skema Lampu lalu lintas dua arah

4.2 Skema Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

Dalam Skema rangkaian mikrokontroler ATmega8535 terdiri dari :

- Rangkaian Minimum Sistem, dimana pada rangkaian ini berfungsi untuk membangkitkan tegangan dan menjalankan sebuah IC mikrokontroler.
- Mikrokontroler ATmega8535, dimana mikrokontroler ini berfungsi sebagai pengendali lampu lalu lintas.
- Output (Lampu Lalu Lintas), dimana pada bagian output ini sebagai indikator hasil dari program yang telah di input ke mikrokontroler ATmega8535.



Gambar 7. Skema Rangkaian Lampu Lalu Lintas

4.3 Prinsip Kerja Pengaturan Lampu lalu Lintas

Pengaturan lampu lalu lintas diatur oleh kendali mikrokontroler ATmega 8535 dengan mensinkronkan pada bahasa pemrograman C. Dalam bahasa C ini dilakukan konfigurasi output pada port A dan port B mikrokontroler ATmega 8535, dimana setiap port A dan port B terdiri dari 8 pin yakni pin A0-A7 dan pin B0-B7. Sehingga port A dan port B inilah yang dihubungkan ke masing-masing lampu lalu lintas sampai menghasilkan penyalan hijau, kuning dan merah. Sedangkan pengaturan pewaktuan dibuat pada bahasa C dengan menggunakan fungsi delay, seperti yang ditunjukkan pada listing program di bawah ini.

```
PORTA.0=1; //merah atas bawah
PORTA.1=0; //kuning atas bawah
PORTA.2=0; //hijau atas bawah
```

```
PORTA.3=0; //merah kiri kanan
PORTA.4=0; //kuning kiri kanan
PORTA.5=1; //hijau kiri kanan
delay_ms(60000); //pewaktuan 20 detik
```

```
PORTA.0=1; //merah atas bawah
PORTA.1=0; //kuning atas bawah
PORTA.2=0; //hijau atas bawah
```

```
PORTA.3=0; //merah kiri kanan
PORTA.4=1; //kuning kiri kanan
PORTA.5=0; //hijau kiri kanan
```

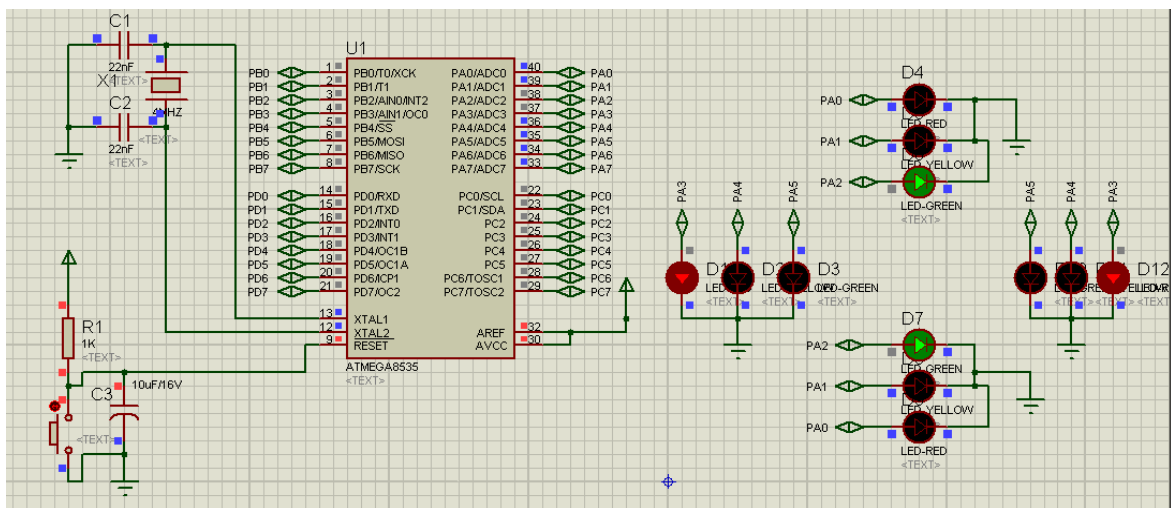
```
delay_ms(5000); //pewaktuan 5 detik
```

Mengenai hasil simulasi lampu lalu lintas untuk dua arah beserta hasil penyalan pada setiap lampu dan waktu yang digunakan pada masing-masing lampu dapat dilihat pada gambar 8.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

- Pada pengujian simulasi menggunakan proteus dilakukan pengaturan lampu lalu lintas sistem dua arah dimana pada sistem ini jika lampu lalu lintas sebelah utara-selatan dalam posisi berhenti (lampu warna merah menyala) maka lampu lalu lintas sebelah timur-barat dalam posisi jalan (lampu warna hijau menyala). Dalam pengaturan waktu digunakan penyalan lampu merah 60 detik, lampu kuning 5 detik, dan lampu hijau 40 detik.
- Dalam simulator pengaturan lalu lintas variabel output adalah lamanya waktu lampu hijau menyala untuk dua jalur. Output yang didapat dari listing program menggunakan software bahasa C yang dijadikan sebagai data acuan dalam pembuatan program untuk menentukan lamanya waktu lampu hijau menyala. Kemudian program tersebut ditanamkan kedalam IC mikrokontroler ATmega8535.



Gambar 8. Hasil Simulasi Lampu Lalu Lintas untuk dua arah

- c. Hasil rancang bangun simulator lampu lalu lintas menunjukkan, dapat digunakan bahasa C sebagai pengambil keputusan untuk menentukan lamanya waktu lampu hijau menyala tergantung mikrokontroler sebagai kendali.

5.2 Saran

- a. Diharapkan adanya pengujian lebih lanjut tentang penggunaan lampu lalu lintas berbasis mikrokontroler yang lainnya, sehingga bisa terlihat perbedaannya.
- b. Perlunya pengembangan pengaturan lampu lalu lintas menggunakan sensor dalam mengantisipasi kepadatan kendaraan.

6. Daftar Pustaka

- Ardi, Winoto, 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR + CD*. Informatika, Bandung
- Djusmanto, 2002. *Teknik Transportasi*. Andi Offset, Yogyakarta
- Hery, Andrianto, 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 + CD*. Informatika, Bandung
- Lingga, Wardhana, 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535: Simulasi, Hardware dan Aplikasi*. Andi Offset, Yogyakarta
- Syahrul, 2012. *Mikrokontroler AVR Atmega8535 (Dengan Assembler) +CD*. Informatika, Bandung
- Syahban, Rangkuti, 2011. *Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan CodeVisionAVR) + CD*. Informatika, Bandung
- Sudjadi, 2005. *Teori dan Aplikasi Mikrokontroler*. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Widodo, 2005. *Dasar-dasar Elektronika Beserta Contoh dan Latihan*. Andi Offset, Yogyakarta
- <http://www.id.wikipedia.org> (05-11-2012)
- <http://www.atmel.com> (17-11-2012)
- <http://www.datasheetcatalog.com> (21-11- 2012)