

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SIMULATOR TRAFFIC LIGHT  
BERBASIS ARDUINO**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

Diajukan Oleh :

**EKO PAMBUDI**

41406120110

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Eko Pambudi

NIM : 41406120110

Jurusan : Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan Simulator Traffic Light  
Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang sudah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil dari plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis

( Eko Pambudi )

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul :

### PERANCANGAN SIMULATOR TRAFFIC LIGHT BERBASIS ARDUINO

Telah diperiksa dan disetujui sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana

Disusun oleh :

Nama : Eko Pambudi  
NIM : 41406120110  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Elektro

Jakarta, 25 Januari 2012

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing



( Ir. Yudhi Gunardi, MT )

Ketua Jurusan Teknik Elektro



( Ir. Yudhi Gunardi, MT )

## ABSTRAK

*Traffic light adalah lampu yang digunakan untuk mengatur kelancaran lalu lintas di suatu empat persimpangan jalan dengan cara memberi kesempatan pengguna jalan dari masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Fungsinya traffic light penting, maka lampu lalu lintas harus dapat dikendalikan atau dikontrol dengan mudah dan seefisien mungkin demi memperlancar arus lalu lintas di suatu persimpangan jalan. Berbagai usaha telah dikembangkan untuk mengatur pewaktuan dari sistem traffic light dari penggunaan PLC, penggunaan Radio frekuensi, sms, PC, manual menggunakan tombol atau keypad, dan sampai dengan yang menggunakan Arduino.*

*Tugas akhir ini membahas mengenai perancangan sistem traffic light yang menggunakan Arduino Uno, mengontrol empat persimpangan pada jalan raya yang mencakup pengontrolan lampu merah, lampu kuning, lampu hijau, dan lampu kuning untuk belok kiri boleh langsung, system traffic light ini terbagi dua bagian yaitu traffic light 1 dan traffic light 2. Relay 5VDC/220VAC sebagai kontak coil untuk lampu Traffic tersebut.*

*Perancangan simulator traffic light dengan menggunakan Arduino Uno ini, yang menggunakan Mikrokontroler ATMEGA328. Program yang digunakan Arduino Uno meliputi bahasa pemrograman C, dengan output berupa model traffic light yang diwakili dengan rangkaian Lampu Indikator/Pilot Lamp 220V dan seven segment sebagai time counter nya*

Kata kunci : IC74HC595, Traffic Light

## KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Salawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang mana telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman islamiah yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini, dan senantiasa kita nantikan syafaat beliau di hari akhir nanti. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak atas segala bantuan baik dukungan moral maupun material. Perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya pada :

1. Allah S.W.T atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya.
2. Bapak dan Ibu yang telah memberikan segala yang tidak mungkin dapat penulis sebutkan.
3. Istri dan Anak-anak tercinta serta adik-adik yang telah dan selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku Ketua Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta. Dan juga selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan pada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

5. Saudara Dian Purnomo yang telah meminjamkan tasnya selama penulis berkuliah di Universitas Mercu Buana.
6. Saudara Heru Nugroho sekeluarga yang telah membantu selama penulis berkuliah di Universitas Mercu Buana.
7. Saudara Sunaryo dan saudara Gepeng terimakasih atas tumpangan dan kesediaan waktu untuk menemani dan mengantar dalam mencari dan membeli komponen elektronik sehingga Tugas Akhir ini selesai.
8. Rekan-rekan mahasiswa kelas karyawan teknik elektro angkatan x. Universitas Mercu Buana, terimakasih atas kebersamaan dan suntikan semangatnya.
9. Rekan-rekan karyawan Engineering InterContinental Jakarta MidPlaza atas bantuan dan semangatnya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan semua pihak. Amin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Jakarta, 25 Januari 2012

Penulis

Eko Pambudi

NIM : 41406120110

## DAFTAR ISI

|                    |                                   |     |
|--------------------|-----------------------------------|-----|
| Halaman Judul      | .....                             | i   |
| Halaman Pernyataan | .....                             | ii  |
| Halaman Pengesahan | .....                             | iii |
| Abstrak            | .....                             | iv  |
| Kata Pengantar     | .....                             | v   |
| Daftar Isi         | .....                             | vii |
| Daftar Tabel       | .....                             | x   |
| Daftar Gambar      | .....                             | xi  |
| <br>               |                                   |     |
| <b>BAB I</b>       | <b>PENDAHULUAN</b>                |     |
| 1.1                | Latar Belakang Masalah            | 1   |
| 1.2                | Perumusan Masalah                 | 3   |
| 1.3                | Batasan Masalah                   | 3   |
| 1.4                | Tujuan Penelitian                 | 3   |
| 1.5                | Metodologi Penelitian             | 4   |
| 1.6                | Sistematika Penulisan             | 5   |
| <br>               |                                   |     |
| <b>BAB II</b>      | <b>LANDASAN TEORI</b>             |     |
| 2.1                | Mikrokontroler AVR ATmega328      | 6   |
| 2.2                | Arduino                           | 8   |
| 2.2.1              | Power                             | 10  |
| 2.2.2              | Memori                            | 11  |
| 2.2.3              | Input dan Output                  | 11  |
| 2.2.4              | Komunikasi                        | 13  |
| 2.2.5              | Pemrograman                       | 13  |
| 2.2.6              | Arduino Software                  | 14  |
| 2.2.7              | USB Perlindungan                  | 15  |
| 2.2.8              | Karakteristik Fisik               | 15  |
| 2.3                | Teori Dasar Seven Segment         | 16  |
| 2.4                | Rangkaian Penyearah               | 18  |
| 2.4.1              | Rangkaian Setengah Gelombang      | 20  |
| 2.4.2              | Rangkaian Gelombang Penuh         | 22  |
| 2.4.3              | Rangkaian dengan Filter Kapasitor | 24  |
| 2.5                | Lampu Pilot                       | 25  |
| 2.6                | Relay                             | 26  |
| 2.6.1              | Prinsip Kerja dan Simbol          | 28  |
| 2.6.2              | Relay sebagai Pengendali          | 29  |
| 2.7                | IC74HC595                         | 30  |
| 2.8                | Sistem Kontrol                    | 32  |
| 2.8.1              | Tujuan Sistem Kontrol             | 32  |
| 2.9                | ADC (Analog To Digital Converter) | 33  |
| 2,10               | Bahasa C                          | 34  |
| <br>               |                                   |     |
| <b>BAB III</b>     | <b>PERANCANGAN SISTEM</b>         |     |
| 3.1                | Diagram Blok Rangkaian            | 36  |
| 3.2                | Perancangan Perangkat Keras       | 37  |

|                |                                  |       |    |
|----------------|----------------------------------|-------|----|
| 3.2.1          | Rangkaian Arduino Uno            | ..... | 38 |
| 3.2.2          | Rangkaian Power Supply           | ..... | 40 |
| 3.2.3          | Rangkaian Kontrol Lampu Pilot    | ....  | 41 |
| 3.2.4          | Rangkaian Kontrol Seven Segment  | ....  | 42 |
| 3.2.5          | Led                              | ..... | 47 |
| 3.3            | Perancangan Perangkat Lunak      | ..... | 48 |
| 3.3.1          | Algoritma Relay 220V/5VDC        | ..... | 50 |
| 3.3.2          | Algoritma IC74HC595              | ..... | 51 |
| BAB IV         | PENGUJIAN DAN ANALISA            |       |    |
| 4.1            | Pengujian Rangkaian Arduino      | ..... | 55 |
| 4.2            | Pengujian Rangkaian Power Supply | ..... | 56 |
| 4.3            | Pengujian Relay 5VDC/220VAC      | ..... | 58 |
| 4.4            | Pengujian Seven Segment          | ..... | 60 |
| 4.5            | Pengujian Traffic Light          | ..... | 61 |
| BAB V          | KESIMPULAN DAN SARAN             |       |    |
| 5.1            | Kesimpulan                       | ..... | 63 |
| 5.2            | Saran                            | ..... | 64 |
| Daftar Pustaka | .....                            |       | 65 |
| Lampiran       |                                  |       |    |



## DAFTAR TABEL

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Kebenaran .....                                 | 18 |
| Tabel 2.2 | Keterangan Pin IC74HC595 .....                  | 31 |
| Tabel 3.1 | Lampu Traffic 1 dan Lampu Traffic 2 .....       | 41 |
| Tabel 4.1 | Pengujian Tegangan .....                        | 58 |
| Tabel 4.2 | Lampu Traffic Light 1 dan Traffic Light 2 ..... | 61 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1  | Konfigurasi Pin ATmega328 .....                     | 7  |
| Gambar 2.2  | Blok Diagram Mikrokontroler ATmega328 .....         | 8  |
| Gambar 2.3  | Arduino Uno .....                                   | 9  |
| Gambar 2.4  | Arduino Software .....                              | 14 |
| Gambar 2.5  | Ilustrasi Seven Segment .....                       | 16 |
| Gambar 2.6  | Seven Segment Common Katoda dan Anoda.....          | 17 |
| Gambar 2.7  | Gelombang Sinus .....                               | 19 |
| Gambar 2.8  | Transformator .....                                 | 20 |
| Gambar 2.9  | Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang .....        | 20 |
| Gambar 2.10 | Tegangan masukan dan keluaran setengah gelombang... | 21 |
| Gambar 2.11 | Rangkaian Gelombang Penuh dengan Center Tap Trafo.. | 22 |
| Gambar 2.12 | Penyearah Gelombang Penuh dengan Center Tap Trafo.. | 23 |
| Gambar 2.13 | Rangkaian Setengah Gelombang dengan Filter .....    | 24 |
| Gambar 2.14 | Penapis Sinyal DC menggunakan Kapasitor .....       | 25 |
| Gambar 2.15 | Lampu Pilot 220V .....                              | 26 |
| Gambar 2.16 | Relay .....   | 27 |
| Gambar 2.17 | Skema Relay elektromekanik .....                    | 29 |
| Gambar 2.18 | Konfigurasi Pin IC 74HC595 .....                    | 31 |
| Gambar 3.1  | Diagram Blok Sistem .....                           | 36 |
| Gambar 3.2  | Rangkaian Arduino Uno .....                         | 38 |
| Gambar 3.3  | Power Supply 12V .....                              | 40 |
| Gambar 3.4  | Skema Traffic Light Simpang Empat .....             | 42 |
| Gambar 3.5  | Rangkaian Seven Segment dengan IC 74HC595 .....     | 44 |
| Gambar 3.6  | Flowchart Sistem Traffic Light .....                | 49 |
| Gambar 3.7  | Diagram Fungsi 74HC595 .....                        | 52 |
| Gambar 3.8  | Diagram Logika 74HC595 .....                        | 53 |
| Gambar 3.9  | Timing Diagram 74HC595 .....                        | 54 |
| Gambar 4.1  | Rangkaian Power Supply .....                        | 57 |
| Gambar 4.2  | Pengujian Relay 5VDC/220VAC .....                   | 59 |
| Gambar 4.3  | Pengujian Seven Segment dengan IC 74HC595 .....     | 60 |
| Gambar 4.4  | Traffic Light 1 dan Traffic Light 2 .....           | 62 |