

**Bidang Ilmu :  
Rekayasa**

## **LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING**



### **Sistem Cerdas untuk Inovasi *Traffic Light Control System* Menggunakan *Programmable Logic Controller***

*Oleh :*

**Masduki Zakaria, M.T.  
Ratna Wardani, M.T.**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Desember 2009**

---

**Dibiayai oleh Daftar Isian Penggunaan Anggaran (DIPA)  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian  
Nomor : 0168.0/023-04.2/XIV/2009 Tanggal 31 Desember 2008**

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Sistem Cerdas untuk Inovasi *Traffic Light Control System* Menggunakan *Programmable Logic Controller*
2. Ketua Peneliti
- a. Nama lengkap : Masduki Zakaria, M.T.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP : 131808683
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Jabatan Struktural : -
  - f. Bidang Keahlian : Sistem Instrumentasi dan Kendali
  - g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
  - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
  - i. Tim Peneliti :

No.	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas / Program Studi	Perguruan Tinggi
1	Masduki Zakaria, M.T.	Sistem Instrumentasi dan Kendali	Teknik / Pend. Teknik Elektronika	UNY
2	Ratna Wardani, M.T.	Sistem Informasi	Teknik / Pend. Teknik Informatika	UNY

3. Pendanaan Jangka Waktu Penelitian :
- a. Jangka Waku Pembiayaan yang Diusulkan : 2 (Dua) Tahun
  - b. Biaya Total yang Diusulkan : Rp 99.957.000,-
  - c. Biaya yang Disetujui Tahun Pertama : Rp 46.250.000,-

Yogyakarta, 08 Desember 2009

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik UNY  
u.b. Pembantu Dekan I FT UNY

Ketua Peneliti,

Dr. Sudji Munadi  
NIP. 19530310 197803 1 003

Masduki Zakaria, M.T.  
NIP. 19640917 198901 1 001

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Yogyakarta

Prof. Sukardi, Ph.D.  
NIP. 19530519 197811 1 001

## RINGKASAN

Penelitian ini mencari solusi atas kemacetan arus lalu lintas di jalan raya yang disebabkan oleh belum adanya sistem pengaturan lampu lalu lintas yang mampu merespon panjang antrian pada masing-masing ruas jalan.

Penelitian dimulai dari mengidentifikasi Analisis kebutuhan, desain sistem yang akan menghasilkan cetak biru penelitian, simulasi, dan implementasi sistem sampai menghasilkan prototipe sistem, serta uji mutu dari sistem yang dihasilkan melalui serangkaian pengujian pada skala laboratorium. Integrasi dan sinkronisasi sistem pengatur lampu lalu lintas cerdas diupayakan dengan mempertimbangkan panjang antrian pada masing-masing ruas jalan. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode *Research and Development*, dimana setiap tahapan sub sistem akan diuji coba untuk evaluasi dan perbaikan sistem sampai didapatkan sistem yang sesuai dengan cetak biru disain penelitian.

Hasil penelitian didapatkan disain sistem lampu lalu lintas dengan mempertimbangkan panjang antrian yang meliputi : (1) *wiring diagram* sistem, (2) sistem input dan output pada *Programmable Logic Controller* (PLC), (3) algoritma pemrograman sistem, (4) diagram alir sistem, (5) penyusunan *ladder diagram* dan *statement list* sistem, dan (6) prototipe perangkat keras sistem kendali lampu lalu lintas cerdas secara terpadu pada masing-masing persimpangan jalan dengan memperhatikan panjang antrian pada masing-masing ruas jalan. Serta draft naskah publikasi ilmiah.

## SUMMARY

This research for solution on traffic current jam at each road that caused by not yet existence traffic light control system that can to responsive long queue in each road.

This research is begun from need analysis identification , system design that produce will blue print, simulation, and system implementation until produce system prototype, with quality test from system that produced to pass series testing in laboratory scale. integration and synchronization of intelligent traffic control system is strived for queue long considering in each road. This Research use to research and development methode, where every stage sub system be tested to try for evaluation and system repair until got appropriate system with blue print research design.

The result of this research is got to design traffic light system queue long considering that : (1) wiring diagram system, (2) input and output system in programmable logic controller (plc), (3) programming algorithm, (4) flowchart system, (5) arrangement of ladder diagram and statement list, and (6) intelligent traffic light control system hardware prototype inwroughtly in each intersecting street with pays long queue in each road. and scientific publication draft.

## **PRAKATA**

Penelitian yang berjudul Sistem Cerdas untuk Inovasi *Traffic Light Control System* Menggunakan *Programmable Logic Controller* dapat diselesaikan sebagaimana yang telah direncanakan.

Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya sehubungan dengan penulisan proposal, pelaksanaan penelitian, hingga penyusunan laporan penelitian ini kami sampaikan kepada yang terhormat :

1. Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat  
DitJend. Dikti Depdiknas.
2. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Semua pihak yang membantu kelancaran penelitian ini.

Kritik dan saran sehubungan dengan penyempurnaan laporan penelitian ini dengan senang hati akan dipertimbangkan.

Semoga penelitian ini bermanfaat

Yogyakarta, 01 Desember 2009  
Tim Peneliti.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i	
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii	
<b>A. LAPORAN HASIL PENELITIAN</b>		
RINGKASAN .....	iii	
SUMMARY .....	iv	
PRAKATA .....	v	
DAFTAR ISI .....	vi	
DAFTAR TABEL .....	vii	
DAFTAR GAMBAR .....	viii	
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....		1
A. Latar Belakang .....	1	
B. Rumusan Masalah .....	3	
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....		5
A. <i>State Of The Art Review</i> .....	5	
B. Sistem Cerdas .....	7	
C. Komponen Sistem Cerdas .....	9	
D. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	10	
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b> .....		13
A. Tujuan Penelitian .....	13	
B. Manfaat Penelitian .....	14	
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....		15
A. Rencana, Tempat, dan Waktu Penelitian .....	15	
B. Jalannya Penelitian .....	15	
C. Rancangan dan <i>Design</i> .....	16	
D. Simulasi Rancangan .....	17	
E. Teknik Observasi, Pengumpulan, Pengolahan, dan Penafsiran Data .....	18	
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		20
A. Hasil Penelitian .....	20	
B. Pembahasan .....	35	

<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
A. Kesimpulan .....	40
B. Saran .....	40
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>41</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>43</b>
<b>B. DRAFT ARTIKEL ILMIAH .....</b>	<b>66</b>
<b>C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b>	Alamat Situs Paten .....	6
<b>Tabel 2.</b>	Alokasi Aktivitas Penelitian .....	15
<b>Tabel 3.</b>	Tata Urutan Penyalaan Lampu Lalu Lintas .....	18
<b>Tabel 4</b>	Penggunaan Alamat Port untuk Input .....	21
<b>Tabel 5</b>	Penggunaan Alamat Port untuk Output .....	21
<b>Tabel 6</b>	Tata Urutan Penyalaan Lampu Lalu Lintas Jika Sensor Tidak Mendeteksi Adanya Antrian pada Masing-masing ruas jalan .....	35
<b>Tabel 7</b>	Tata Urutan Penyalaan Lampu Lalu Lintas Jika Sensor Mendeteksi Adanya Antrian pada Masing-masing ruas jalan .....	37



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b>	Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Tunggal .....	9
<b>Gambar 2</b>	Elemen-elemen Dasar PLC .....	11
<b>Gambar 3</b>	Rangkaian Antarmuka Masukan PLC .....	11
<b>Gambar 4</b>	Rangkaian Antarmuka Keluaran PLC .....	12
<b>Gambar 5</b>	Tata Urutan Perancangan dan Implementasi Sistem .....	15
<b>Gambar 6</b>	Persimpangan Jalan dengan 4 Ruas .....	17
<b>Gambar 7</b>	Blok Diagram Hubungan I/O .....	20
<b>Gambar 8</b>	<i>Wiring Diagram</i> Perangkat Keras untuk Input .....	22
<b>Gambar 9</b>	<i>Wiring Diagram</i> Perangkat Keras untuk Output .....	22
<b>Gambar 10</b>	Rangkaian Sistem <i>Traffic Light</i> Cerdas .....	23
<b>Gambarr11</b>	Model Perempatan Jalan dengan Sensor Kepadatan .....	24
<b>Gambar 12</b>	Diagram Alir Sistem .....	28
<b>Gambar 13</b>	<i>Ladder Diagram</i> Sistem .....	34
<b>Gambarr14</b>	Timing Diagram Lampu Lalulintas dengan Pada Ruas Jalan Sama Padat Tetapi Belum Melebihi Panjang Antrian .....	36
<b>Gambar 15</b>	Timing Diagram Lampu Lalulintas yang Mampu Mendeteksi Panjang Antrian pada Masing-masing Ruas Jalan .....	38

## LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	<i>Statement List</i> .....	44
<b>Lampiran 2</b>	Hasil Telusur Paten untuk Penelitian Sejenis (1) .....	50
<b>Lampiran 3</b>	Hasil Telusur Paten untuk Penelitian Sejenis (2) .....	62