

**SIMULASI SISTEM PENGATURAN PINTU LINTASAN
KERETA API DAN LAMPU LALU LINTAS
DI JALAN PERMATA HIJAU NOMOR 45A**



**Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur
2009**

**SIMULASI SISTEM PENGATURAN PINTU LINTASAN
KERETA API DAN LAMPU LALU LINTAS
DI JALAN PERMATA HIJAU NOMOR 45A**

TUGAS AKHIR

**Tugas Akhir ini diajukan sebagai
syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :
SOLEH WAHYU WIDAYAT
0082500075**

**Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur
2009**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Soleh Wahyu Widayat
NIM : 0082500075
Judul : Simulasi Sistem Pengaturan Pintu Lintasan Kereta Api dan
Lampu Lalu Lintas di Jalan Permata Hijau Nomor 45A

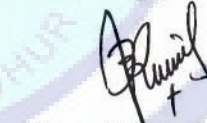
Disetujui dan telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir.

Jakarta, Januari 2009

Dosen Penguji I


(Dr. Ir. Wihartini)

Dosen Penguji II


(Rummi Sirait, ST., MT.)

LEMBAR PENGESAHAN

Nama
NIM
Judul

: Soleh Wahyu Widayat
: 0082500075
: Simulasi Sistem Pengaturan Pintu Lintasan Kereta Api dan
Lampu Lalu Lintas di Jalan Permata Hijau Nomor 45A

Jakarta, Januari 2009

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Nazori AZ, MT.)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur

(Dr. Ir. Nazori AZ, MT.)

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik – Universitas Budi Luhur

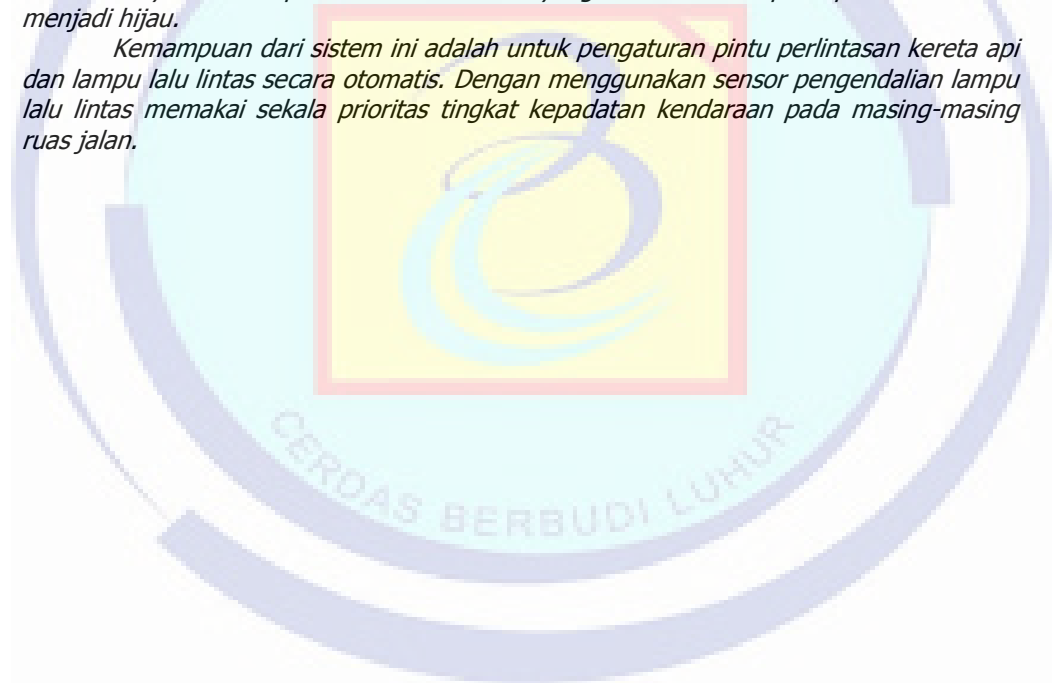
(Sujono, ST., MT.)

ABSTRAK

ABSTRAK

Untuk mengurangi kepadatan lalu lintas dan menghindari kecelakaan yang sering terjadi di pintu lintasan kereta api, maka diperlukan sistem pengaturan lampu lalu lintas pada perempatan atau persimpangan lintasan kereta api. Sistem pengaturan menggunakan mikro kontroler AT89S52 sebagai pengendali, dengan menggunakan sensor dapat diketahui kedatangan kereta api yang akan melintas pada perlintasan. Sirine dan led indicator akan menyala sebagai tanda kereta api akan melintasi pintu perlintasan keadaan tersebut diikuti dengan tertutupnya pintu perlintasan yang digerakkan oleh motor, dan juga lampu lalu lintas dari arah yang akan melintasi pintu perlintasan akan menjadi merah, tanda itu untuk memberi peringatan agar para pengguna jalan yang akan melewati perlintasan dengan segera dapat menghentikan laju kendaraannya. Dan lampu lalu lintas dari arah yang tidak melewati pintu perlintasan akan menjadi hijau.

Kemampuan dari sistem ini adalah untuk pengaturan pintu perlintasan kereta api dan lampu lalu lintas secara otomatis. Dengan menggunakan sensor pengendalian lampu lalu lintas memakai skala prioritas tingkat kepadatan kendaraan pada masing-masing ruas jalan.



KATA PENGANTAR

Bismilahirrohmanirrohim ...

Alhamdulillahirobbil'alamin... segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat **Allah SWT** yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga kepada penulis, dan Tugas Akhir ini adalah salah satu bukti nyata limpahan cinta kasih-Nya. Serta berkat rahmat dan hidayah-Nyalah, juga karena ijin-Nya semata penulis dapat merampungkan Tugas Akhir ini.

Rasa putus asa, malas, panik, dan semangat yang menggebu-gebu datang silih berganti mewarnai hari-hari penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur. Karenanya, dilaluinya tugas berat yang membutuhkan banyak perjuangan, pengorbanan dan kesabaran inipun tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Maka tidak berlebihan kiranya jika dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak atas segala bantuan yang diberikan, meskipun penulis yakin ini belum cukup untuk mengungkapkan segala kebaikan mereka.

Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Nazori AZ, MT.** selaku Dosen Pembimbing yang dengan kesabarannya telah memberikan arahan dari awal hingga akhir pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Wihartini dan Ibu Rummi Sirait ST., MT. selaku Penguji dalam Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukannya terhadap perbaikan Tugas Akhir ini.
3. Belahan Hatiku yang tak lain adalah isteriku tersayang **Mulyani Rahayu, M.Si** atas cinta, semangat, pengorbanan, kesabaran serta dorongannya dalam mendampingi penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terwujud; juga Belahan Jiwaku **Adli Hammam Erlangga**, yang selalu memecahkan kejenuhan dan kegundahan dengan tingkahnya yang lucu. *"Terima kasih sayang, kalian selalu ada di hati ayah di manapun ayah berada..."*
4. **Bapak Sawit Santoso** dan **Ibu Ruminah** selaku mertua yang dengan kesabaran serta dukungannya memberikan kelonggaran waktu seluas-luasnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. **Ibu dan bapak** atas semangat yang tak pernah padam, perhatian yang begitu besar, cinta dan kasih sayang serta harapan yang tidak pernah putus, dan yang terpenting adalah do'a kalian yang selalu menyertai langkah penulis.
6. **Slamet, MT** sahabat penulis yang dengan waktu dan ilmunya telah membimbing penulis dalam memperbaiki Tugas Akhir yang salah sehingga Tugas Akhir ini dapat disetujui.
7. **Seluruh Dosen Pengajar** Teknik Elektro atas ilmu yang diberikan selama penulis menjalankan kuliah dari awal hingga akhir di Universitas Budi Luhur.
8. Seluruh **rekan pada Fakultas Teknik** untuk pertemanan dan hubungan baik yang telah terjalin selama ini.
9. **Pak Uyu dan Kang Yana** selaku pimpinan di tempat penulis bekerja dengan begitu besar pengertian, untuk waktu serta kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh **Staf LPO Department** khususnya, dan **Rekan sejawat pada Hotel Ciputra Jakarta** umumnya, atas perhatian dan dukungannya selama penulis menjalankan kuliah.
11. Adikku **Purwanto**, dengan keahliannya ikut membantu penulis memperbaiki komputer sehingga penulis dapat melanjutkan penulisan Tugas Akhir ini sampai selesai.
12. **Om dan Tante Andre** serta **Pade dan Bude Anto** yang telah memberikan dukungan moril serta kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat terus bersemangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. **Semua pihak** yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap, tulisan ini akan sangat bermanfaat bagi penulis pribadi dan para pembaca pada umumnya serta tentunya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	X
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB 2. LANDASAN TEORI	
2.1. Daftar Sistem Kontrol	3
2.2. Sistem Pengendalian	3
2.2.1. Sistem Pengendalian Lingkaran Terbuka	3
2.2.2. Sistem Pengendalian Lingkaran Tertutup	4
2.3. Dioda	4
2.3.1. Karakteristik Dioda	5
2.3.2. Photodioda	6
2.4. Infra Merah	7
2.4.1. Sumber Cahaya Infra Merah	7
2.4.2. Prinsip Kerja LED Infra Merah	8
2.5. Transistor	9
2.5.1. Common Emitter (CE)	10
2.5.2. Transistor Sebagai Saklar	11
2.5.3. Daerah Kerja Transistor	12
2.5.4. Daerah Jenuh (<i>saturasi</i>)	13
2.5.5. Daerah aktif	13
2.5.6. Daerah mati (<i>cut off</i>)	13
2.6. Seven Segmen	13
2.6.1. Scanning	14
2.7. Rangkaian Buzzer dan Led Indikator	14
2.8. Motor Stepper	15
2.8.1. Jenis Motor Stepper	16
2.8.2. Motor Stepper Unipolar	16
2.8.3. Motor Stepper Bipolar	16
2.8.4. Rangkaian Pengendali Motor Stepper	16
2.9. Catu Daya	17
2.9.1. Penyearah (<i>Rectifier</i>)	17
2.9.2. Voltage Regulator	18
2.10. Mikrokontroler	19
2.10.1. Mikrokontroler AT89S51	19
2.11. Fuzzy Logic	22

2.11.1.	Konsep Dasar Fuzzy.....	23
2.11.2.	Fungsi Keanggotaan.....	24
2.11.3.	Proses Pengendalian pada Model.....	24
2.11.4.	Konfigurasi Pengendali Logika Fuzzy.....	24
2.11.5.	Fuzzifikasi.....	25
2.11.6.	Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>).....	26
2.11.7.	Mekanisme penalaran.....	26
2.11.8.	Defuzzifikasi.....	26

BAB 3. PERANCANGAN SISTEM PINTU PERLINTASAN KERETA API DAN LAMPU LALU LINTAS

3.1.	Konsep Dasar.....	28
3.2.	Rangkaian Perancangan Sistem Pintu Lintasan Kereta Api dan Lampu Lalu Lintas.....	28
3.2.1.	Penjelasan Diagram Blok.....	29
3.3.	Perancangan Alat.....	29
3.3.1.	Perangkat Keras.....	29
3.3.2.	Sensor Infra Merah.....	30
3.3.3.	Rangkaian Sensor Infra Merah dan Photodiode.....	30
3.3.4.	Rangkaian Mikrokontroler AT89S51.....	31
3.3.5.	Lampu Lalu Lintas.....	33
3.3.6.	Rangkaian Lampu Lalu Lintas.....	34
3.3.7.	Rangkaian Seven Segment.....	34
3.3.8.	Pintu Lintasan Kereta Api.....	35
3.3.9.	Rangkaian Penggerak Pintu Lintasan Kereta Api.....	35
3.3.10.	Rangkaian Buzzer dan Led Indikator.....	36
3.3.11.	Sistem Fuzzy Logic Kontrol.....	36

BAB 4. PENGUJIAN ALAT

4.1.	Pengujian Rangkaian Sistem.....	43
4.2.	Pengukuran Tegangan VCC Pada Sistem Mikrokontroler.....	43
4.3.	Pengujian Rangkaian Reset.....	44
4.4.	Pengujian Rangkaian Oscillator.....	45
4.5.	Pengujian Rangkaian Sensor Infra Merah.....	46
4.6.	Pengujian Rangkaian LED sebagai <i>Display</i> Lampu Lalu Lintas.....	47
4.7.	Pengujian Rangkaian Penggerak Pintu Lintasan Kereta Api.....	48
4.8.	Pengujian Rangkaian Buzzer dan Led Indikator.....	49
4.9.	Pengujian Rangkaian Seven Segment Dan Scanning.....	50

5. KESIMPULAN	52
----------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Kotak Sistem Pengendalian Lingkar Terbuka	3
Gambar 2.2	Diagram Blok untuk Kendali Loop Tertutup.....	4
Gambar 2.3(a)	Dioda.....	5
Gambar 2.3(b)	Simbol Dioda.....	5
Gambar 2.4	Kurva Lengkap Dioda.....	5
Gambar 2.5(a)	Bias Forward.....	6
Gambar 2.5(b)	Bias Reverse.....	6
Gambar 2.6	Simbol Photodioda.....	6
Gambar 2.7	Rangkaian Sederhana Penerima Sinar Infra Merah.....	6
Gambar 2.8	Sambungan p-n.....	8
Gambar 2.9	Simbol LED Infra Merah.....	8
Gambar 2.10	Rangkaian Sederhana Pemancar Sinar Infra Merah.....	8
Gambar 2.11	Transistor dan Simbol.....	9
Gambar 2.12.	Rangkaian Penguat Emitter Bersama.....	10
Gambar 2.13.	Rangkaian Transistor sebagai Saklar.....	11
Gambar 2.14.	Logika Penyaklaran Transistor bila $V_{BB} = 0V$, maka $V_{CE} \cong V_{CC}$	12
Gambar 2.15.	Logika Penyaklaran Transistor bila $V_{BB} > 0$ volt maka $V_{CE} = V_{CE}$ (SAT).....	12
Gambar 2.16.	Kurva Daerah Kerja Transistor.....	13
Gambar 2.17	Proses Scanning.....	14
Gambar 2.18	Rangkaian Buzzer dan Led Indikator.....	15
Gambar 2.19	Motor Stepper Unipolar.....	16
Gambar 2.20	Motor Stepper Bipolar.....	16
Gambar 2.21	Konfigurasi Darlington Driver ULN 2803A.....	17
Gambar 2.22	Rangkaian Penyearah Sederhana	17
Gambar 2.23	Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh	18
Gambar 2.25	Arsitektur Mikrokontroler AT89S51.....	20
Gambar 2.26	Konfigurasi Mikrokontroler AT89S51.....	21
Gambar 2.27	Grafik Fungsi Keanggotaan Crisp dan Fuzzy.....	23
Gambar 2.28	Sistem Kendali dengan Pengendali Logika Fuzzy.....	24
Gambar 2.29	Konfigurasi Pengendali Logika Fuzzy.....	25
Gambar 3.1	Diagram Blok Rangkaian Secara Keseluruhan.....	28
Gambar 3.2	Rangkaian Sensor Infra Merah dan Photodioda.....	30
Gambar 3.3	Rangkaian Mikrokontroler AT89S51.....	31
Gambar 3.4	Rangkaian Lampu Lalu Lintas.....	34
Gambar 3.5	Rangkaian Seven Segment.....	35
Gambar 3.6	Rangkaian Penggerak Pintu Lintasan Kereta Api.....	35
Gambar 3.7	Rangkaian Buzzer dan Led Indikator.....	36
Gambar 3.8	Fungsi Keanggotaan Jumlah Kendaraan.....	37
Gambar 3.9	Fungsi Keanggotaan Output Fuzzy (Time).....	38
Gambar 4.1	Hasil Pengujian Tegangan Vcc.....	42
Gambar 4.2	Pengujian Rangkaian Reset.....	43

Gambar 4.3	Bentuk Gelombang Reset.....	43
Gambar 4.4	Pengujian Rangkaian Oscillator.....	44
Gambar 4.5	Bentuk Gelombang Rangkaian Oscillator.....	44
Gambar 4.6	Pengujian Rangkaian Sensor Infra Merah.....	45
Gambar 4.7	Pengukuran Tegangan Pada Katoda LED.....	45
Gambar 4.8	Pengujian Rangkaian Penggerak Motor Stepper.....	46
Gambar 4.9	Pengujian Rangkaian Buzzer.....	47
Gambar 4.10a	Hasil Pengujian Display 1 Pada Seven Segment.....	48
Gambar 4.10b	Hasil Pengujian Display 2 Pada Seven Segment.....	49
Gambar 4.10c	Hasil Pengujian Display 3 Pada Seven Segment.....	50
Gambar 4.10d	Hasil Pengujian Display 4 Pada Seven Segment.....	50
Gambar 4.10e	Hasil Pengujian Scanning Seven Segment.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Bahan LED dan Panjang Gelombang yang Dihasilkan.....	7
Tabel 2.2.	Tabel Kebenaran Seven Segment.....	14
Tabel 2.3.	Fungsi Pengganti dari Port 3.....	22
Tabel 3.1.	Hubungan Input/Output Mikrokontroler AT89S51.....	32
Tabel 3.2.	Keterangan Nama LED.....	33
Tabel 3.3.	Rule Sistem Pengaturan Kepadatan Lalu Lintas dengan Fuzzy Logic Control.....	37
Tabel 3.4.	FAM Sistem Pengaturan Kepadatan Lalu Lintas.....	38
Tabel 3.5.	Perbandingan antara Jumlah Mobil dengan Lamanya Waktu pada Lampu Lalu Lintas.....	39
Tabel 4.1.	Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Infra Merah.....	45
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Tegangan Input dan Output Driver ULN 2803A.....	46
Tabel 4.3a.	Display 1.....	48
Tabel 4.3b.	Display 2.....	49
Tabel 4.3c.	Display 3.....	49
Tabel 4.3d.	Display 4.....	50

DAFTAR PUSTAKA

Djoekardi, Djuhana, *Pengukuran Besaran Listrik*, Penerbit ISTN, Jakarta.

Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004

Malvino, Albert Paul, *Elektronika Komputer Digital*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta 1996.

Nalwan, Paulus Andi, *Teknik Antar Muka dan Pemrograman*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta 2003.

Ogata, Kasuhiko, *Teknik Kontrol Automatik* Jilid 1 Edisi ke-2, Penerbit Erlangga, 1996

Silaban, Pantur Ph. D, *Dasar-Dasar Teknik Elektro*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1981.

