

SKRIPSI

**SIMULASI ENERGI YANG DIGUNAKAN PADA PINTU PERLINTASAN
KERETA API OTOMATIS**

Disusun Oleh :

DODY ARIES WICAKSONO

NIM : 20050120029

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**SIMULASI ENERGI YANG DIGUNAKAN PADA PINTU PERLINTASAN
KERETA API OTOMATIS**

Disusun Oleh :

DODY ARIES WICAKSONO

NIM : 20050120029

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama



Dosen Pembimbing Muda



HALAMAN PENGESAHAN II

**SIMULASI ENERGI YANG DIGUNAKAN PADA PINTU PERLINTASAN
KERETA API OTOMATIS**


Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 4 Agustus 2010.

Dewan Penguji :


Ir. Rif'an Tsaqif AS, M.T.
Dosen Pembimbing Utama


(.....)


Ir. H. M. Fathul Oodir
Dosen Pembimbing Muda


(.....)

Ir. H. M. Ikhsan
Penguji I


(.....)

Haris Setyawan, S.T.
Penguji II


(.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dody Aries Wicaksono

NIM : 20050120029

Jurusan : Teknik Elektro UMY

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Agustus 2010

Yang menyatakan,



Dody Aries Wicaksono

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Untuk kedua orangtuaku
yang selalu memberi cinta, kasih sayang,
dan doa yang tak pernah henti-hentinya . . .*

&

Untuk Mbak Dina dan Mas Adi

.

HALAMAN MOTTO

*"Untuk berabak tidak cukup hanya dengan semangat,
tapi harus ditambah dengan kesadaran diri bahwa kita harus berabak."*

*"Betapa banyak amalan yang kecil menjadi besar karena niat,
dan betapa banyak pula amal yang besar menjadi kecil hanya karena niat."*

*"Harta yang paling menguntahkan ialah sabar,
teman yang paling akrab adalah amal,
pengawal peribadi yang paling waspada diam,
bahasa yang paling manis senyap,
& ibadah yang paling indah tentunya khasyuk."*

*"Kita hanya memerlukan rencana yang sederhana dan tetap sederhana,
yang penting kita konsisten menjalankannya."*

"Sejaah mana kita menghargai waktu, sejaah itulah kita menghargai hidup kita."

"Ilmu pengetahuan tanpa agama adalah pincang." (Einstein)

"Pengetahuan tidaklah cukup, kita harus mengamalkannya."

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Laporan ini yang berjudul **“Simulasi Energi Yang Digunakan Pada Pintu Perlintasan Kereta Api Otomatis”**. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orangtuaku yang selalu memberikan motivasi, dan doa yang tak pernah henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif AS, M.T, sebagai Dosen Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang dengan sabar membimbing dan

mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.

4. Bapak Ir. H.M. Fathul Qodir, sebagai Dosen Pembimbing Muda yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir ini sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
5. Bapak Ir. H. M. Ikhsan, sebagai Dosen Penguji I.
6. Bapak Haris Setyawan S.T., sebagai Dosen Penguji II.
7. Bapak Ir. Tony K. Haryadi M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
9. Staf Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan kemudahan peminjaman instrumen pengukuran selama penelitian tugas akhir ini.
10. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
11. Mbak Dina dan Mas Adi, terima kasih untuk motivasi, saran-sarannya, dan doanya kepada penulis.
12. Bapak Andy Sulistya dan Bapak Joko, terima kasih atas waktu, tenaga, dan pikirannya kepada penulis sehingga penelitian ini dapat selesai.
13. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2005 Galam, Wendy

Anhar, Pendency, Dewit, Sunu (makasih pinjeman alatnya), Fuad, Bogi, Heru, Rifa, Rauf, Alvi, Ali, Roy, Fajar, Ares, Mahtum, Maskur, dan Sumanto. Semoga sukses selalu buat kalian semua.

14. Anak-anak RiefaLe FC, Item bin Wisnu, Kriting bin Fajri, Asrul, Cupenk bin Vanda, Aang bin PIG, Teronk bin Dedy (GO LENSEA!!!, Sory vakumnya kelamaan), Bu'an bin Budi CRP, Curut bin Nova, Pak Tile bin eDja, Adi, MetaL bin Yoga, Oka, Tante bin Teddy, Cungkring bin Dana, Udin, dan Ari. Kalian adalah hal terindah dalam hidupku, thanks brothers.

15. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro UMY.

16. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Akhir	5
1.5 Manfaat yang Diperoleh	5
1.6 Pelaksanaan Pekerjaan	6
1.6.1 Tahapan Pekerjaan	6
1.6.2 Kronologi Pekerjaan	7
1.6.3 Diagram	9

1.7	Catatan Perubahan	11
1.8	Sistematika Penulisan Laporan	12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Karya yang Bersangkutan	13
2.2	Dasar Teori	14
2.2.1	Sistem Palang Pintu Perlintasan PT. Kereta Api Indonesia	14
2.2.1.1	Perangkat Umum Palang Pintu Perlintasan PT. Kereta Api Indonesia	14
2.2.1.2	Prosedur tutup buka Palang Pintu Perlintasan Kereta Api	15
2.2.2	Matahari	16
2.2.3	Solar Cell	16
2.2.3.1	Efek Fotovoltaik (<i>Photovoltaic Effect</i>)	17
2.2.3.2	Karakteristik dari Sel Surya	19
2.2.3.3	Efisiensi Suatu Sel Surya	24
2.2.3.4	Posisi Permukaan Sel Surya terhadap Sinar Matahari ...	26
2.2.4	Baterai	27
2.2.5	Solar Charge Regulator	29
2.2.6	Mikrokontroler	32
2.2.6.1	Konfigurasi Mikrokontroler AT85S51	32
2.2.6.2	Memori Program	36
2.2.6.3	Memori Data	37

2.2.6.4	SFR (Special Function Register)	38
2.2.6.5	Sistem Interupsi	39
2.2.6.6	Timer / Counter	40
2.2.7	Sensor	41
2.2.8	Limit Switch	42
2.2.9	Switching Regulator	43
2.2.10	Penggerak	44
2.3	Spesifikasi Awal Garis Besar Dari Penelitian yang Direncanakan	46

BAB III. PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN

3.1	Perancangan	47
3.1.1	Sensor Pendeteksi logam	47
3.1.2	Mikrokontroler	49
3.1.3	Rangkaian Motor <i>Driver</i>	56
3.2	Pembuatan	57
3.2.1	Pengadaan Alat dan Bahan	57
3.2.2	Pengerjaan	58
3.3	Pengujian	61
3.3.1	Pengujian Sensor Pendeteksi Logam	61
3.3.2	Pengujian Program <i>Software</i>	63
3.3.3	Pengujian Keseluruhan Sistem	63
3.4	Perhitungan	66
3.4.1	Perhitungan Jarak Sensor	66

3.4.2	Penentuan Energi Harian Modul Surya	67
3.4.3	Perhitungan Nilai ekonomis	68
3.4.3.1	Perhitungan Kebutuhan Energi Harian	69
3.4.3.2	Penentuan Kapasitas Kebutuhan Regulator	71
3.4.3.3	Penentuan Kapasitas Kebutuhan Baterai	71
3.4.3.4	Perhitungan Biaya Investasi	72
3.4.3.5	Tarif Listrik PLN	74
3.4.3.6	Nilai Ekonomis	74

BAB IV. PRODUK AKHIR DAN DISKUSI

4.1	Spesifikasi dari Produk Akhir	78
4.2	Analisis Kritis atas Produk Akhir	79
4.3	Pelajaran yang Diperoleh	80

BAB V : PENUTUP

5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Klasifikasi kuat penyinaran di Indonesia	27
TABEL 2.2	Fungsi pengganti Port 3 AT89S51	34
TABEL 2.3	SFR (<i>Special Function Register</i>)	38
TABEL 2.4	Alamat layanan rutin interpsi	39
TABEL 2.5	Tabel kebenaran motor DC	45
TABEL 3.1	Hasil pengujian sensitivitas sensor	61
TABEL 3.2	Perbandingan perancangan yang dibuat dengan <i>real</i> -nya	69
TABEL 3.3	Rincian biaya investasi	73
TABEL 3.4	Rincian perbandingan investasi perancangan yang dibuat dengan tarif listrik PLN	75

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1.1	Grafik data kecelakaan	2
GAMBAR 2.1	Efek fotovoltaiik pada solar sel	17
GAMBAR 2.2	Fenomena Fotovoltaiik	18
GAMBAR 2.3	Diagram energi <i>pn - junction</i> jika <i>junction</i> dikenai cahaya ..	18
GAMBAR 2.4	Karakteristik suatu sel surya dan dioda	19
GAMBAR 2.5	Pengaruh penyinaran terhadap daya sel	21
GAMBAR 2.6	Pengaruh temperatur terhadap daya	22
GAMBAR 2.7	Pengaruh kepekaan spektrum terhadap daya sel surya	24
GAMBAR 2.8	Sudut Inklinasi α dalam Derajat	26
GAMBAR 2.9	Baterai (Aki) 12 V/45 Ah/20 Hr	28
GAMBAR 2.10	<i>Solar Charge Regulator Type Phocos</i> buatan Jerman	30
GAMBAR 2.11	Konfigurasi Pin Mikrokontroller AT89S51	33
GAMBAR 2.12	Blok Diagram AT89S51	36
GAMBAR 2.13	Memori program	37
GAMBAR 2.14	Peta memori data AT89S51	37
GAMBAR 2.15	Ilustrasi cara kerja sensor <i>proximity</i> induktif	42
GAMBAR 2.16	Rangkaian <i>Switching Regulator</i>	44
GAMBAR 2.17	Blok Diagram Hubungan Antar Perangkat Keras	46
GAMBAR 2.18	Batas dan kegunaan diambal dari solar	47

GAMBAR 3.2	Rangkaian sumber gelombang kotak dan rangkaian penerima medan magnet	48
GAMBAR 3.3	Medan elektromagnet di sekitar koil yang diberi arus listrik	48
GAMBAR 3.4	Ilustrasi cara kerja sensor logam	49
GAMBAR 3.5	Rangkaian keseluruhan alat	50
GAMBAR 3.6	Diagram alir <i>software</i> palang pintu perlintasan otomatis	55
GAMBAR 3.7	Rangkaian penggerak motor DC	56
GAMBAR 3.8	Motor DC yang sudah diberi roda gigi	57
GAMBAR 3.9	Miniaturnya rel kereta dari aluminium siku	58
GAMBAR 3.10	Rangkaian yang sudah tercetak di papan PCB dan proses pelarutan dengan <i>Ferry Florida</i>	60
GAMBAR 3.11	Proses pengeboran	60
GAMBAR 3.12	Proses penyolderan komponen pada papan PCB	61
GAMBAR 3.13	Sensor <i>proximity inductive</i> yang sudah diterapkan	62
GAMBAR 3.14	Pengujian <i>software</i>	63
GAMBAR 3.15	Skema sistem palang pintu perlintasan kereta otomatis	64
GAMBAR 3.16	Grafik perbandingan antara investasi <i>Solar Cell</i> dengan biaya tarif listrik PLN	77
GAMBAR 4.1	Penelitian akhir	78