TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PENGONTROLAN BEBAN DAYA LISTRIK

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Strata I (S1)

Program Studi Teknik Elektro

Oleh :

ENCEP HOLILUROHMAN

(13104041)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

BANDUNG

2009

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PENGONTROLAN

BEBAN DAYA LISTRIK

Oleh :

ENCEP HOLILUROHMAN
13104041

Disetujui dan disahkan di Bandung pada tanggal:

_____

Pembimbing

Levy Olivia Nur, MT.
NIP. 4127.70.04.014

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Aria, MT.
NIP. 4127.70.04.008

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PENGONTROLAN

BEBAN DAYA LISTRIK

Oleh :

ENCEP HOLILUROHMAN
13104041

Disetujui dan disahkan di Bandung pada tanggal:

_____

Penguji I	Penguji II
Muhammad Aria, MT.	**Tri Rahajoeningroem, MT.**
NIP. 4127.70.04.008	**NIP. 4127.70.04.015**

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM PENGONTROLAN BEBAN DAYA LISTRIK

Oleh:

Encep Holilurohman (13104041)

Sistem Pengontrol Beban Daya Listrik merupakan salah satu dari banyak sistem otomatis yang digunakan untuk aplikasi kontrol listrik. Hasil dari perancangan sistem ini yaitu dapat melakukan pengawasan, pembatasan dan penyimpanan data penggunaan daya listrik yang kemudian hasilnya dapat dilihat melalui *display* LCD. Sistem yang telah dirancang memiliki *range* pengukuran daya antara 0-80 watt atau sebesar 364 miliampere pada tegangan 220 volt.

Kerja dari sistem kontrol ini adalah dengan membandingkan nilai *set point* dengan *input* ADC pada mikrokontroler. Apabila nilai *input* dari ADC melebihi nilai *set point,* maka triac akan memberikan aksi ke beban sebagai isyarat bahwa *input* beban melebihi dari *setting point*. Sistem ini dirancang yaitu untuk mencegah terjadinya pemutusan listrik secara seketika ketika melewati batas maksimum.

Trafo arus digunakan untuk mengukur arus yang mengalir. Sehingga arus yang didapat akan diolah dan diproses oleh sistem pengontrol untuk melakukan kerja sistem. Aksi dari sistem ini adalah bila arus yang mengalir melebihi daya maksimum, maka triac akan melakukan aksi nyala-mati *(on-off).*

Kata kunci: *kontrol daya listrik, trafo arus, mikrokontroler, triac*

ABSTRACT

DESIGN OF ELECTRICITY POWER CONTROLLER SYSTEMS

By:

Encep Holilurohman (13104041)

Electricity Power Controller Systems is one of the much automatic systems that used for application of electrics control. The result of this designed system are to monitor, to limit and the data saving that used of electricity power were the usage of the next result can be seen pass by LCD display. System that has been designed have range power measurement between 0-80 watts or around 364 miliamperes at voltage 220 volts.

The job of this controller systems is the by compare to set value point by input ADC at microcontroller. If input value from ADC exceeded set value point, then triac will give action to burden as the signal that burden input has limited by setting point. This System is designed that is to prevent the happening of electrics disconnection was in instant when pass maximum limit.

Current Transformer is used to measure current that flow. Until current that got will be processed by controller system to conduct system. The act from this system is if the current is higher than the allowed current (maximum limit), then triac will do on-off control action.

Keywords: *electricity power control, current transformer, microcontroller, triac*

"Kasih Sayang"

Kasih sayang

Tidak mesti hanya pada satu hari,

Kasih sayang

Tidak mesti hanya dimiliki pada satu hati,

Kasih sayang

Adalah bentuk ketulusan hati,

Cinta kepada semua insani,

Sebagai kasih sang Illahi.

Kasih sayang

Adalah ungkapan hati dalam diri,

Tersatu dalam nadi,

Untuk meraih cinta yang hakiki.

Ku persembahkan untuk:

Ibunda, Ayahanda dan kakak-kakakku tercinta…

"Perbuatlah olehmu kebaikan,

Agar kamu mendapat kemenangan…"

(QS. Al-Hajj : 77)

Perjalanan karir dan kehidupan adalah sebuah proses perpindahan,

Dari satu pemberhentian ke pemberhentian berikutnya.

Kita hanya akan segera sampai, jika kita

Menyegerakan sebuah pemberangkatan untuk setiap pemberhentian.

Mereka yang mencapai hasil yang banyak

Dan yang besar dan yang tinggi, adalah mereka yang berhenti

Saat mereka harus berhenti, tetapi yang segera memulai lagi.

Sebaliknya, mereka yang lambat dalam mencapai haknya untuk berhasil,

Adalah biasanya orang-orang yang memperlakukan

Tempat-tempat berhenti sebagai pemberhentian,

Atau bahkan betul-betul sebagai penghentian.

Padahal, sebuah tempat berhenti

Adalah tempat transisi antara satu perjalanan ke perjalanan berikutnya.

Dipemberhentian itulah kita harus membangun

Kesiapan yang lebih baik bagi perjalanan berikutnya.

(Mario Teguh)

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. pemberi berkah dan anugerah kepada hamba-hamba-Nya yang selalu memohon rahmat dan hidayah-Nya. Salam hormat dan shalawat bagi pemimpin ummat, baginda Muhammad saw. Alhamdulillah atas segala karunia dan bimbingan-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, akhirnya dapat terselesaikanlah laporan tugas akhir ini dengan judul "***Perancangan Sistem Pengontrolan Beban Daya Listrik***".

Tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan jenjang program Strata I (S1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis telah banyak memperoleh dorongan dan bantuan baik berupa bimbingan, bantuan, serta data-data dan saran-saran dari banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Ibunda dan Ayahanda tercinta yang selalu memberikan cinta, do'a dan dukungannya baik moril maupun materilnya yang tiada henti. Serta kakak-kakakku, Akang dan Teteh, yang selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan, dan nasihat-nasihatnya.

3. Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Suryanto Soegoto, M.Sc. selaku Rektor Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) Bandung.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Ukun Sastraprawira, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) Bandung.
5. Bapak Muhammad Aria, MT. selaku Ketua Jurusan dan Dosen Wali Teknik Elektro Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) Bandung.
6. Ibu Tri Rahajoeningroem, MT. selaku Koordinator Tugas Akhir.
7. Ibu Levy Olivia Nur, MT. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan-bimbingan dan masukannya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
8. Tim Penguji Tugas Akhir (Bapak Muhammad Aria, MT. dan Ibu Tri Rahajoeningroem, MT.).
9. Semua dosen-dosen Teknik Elektro, Bapak Budi Herdiana yang telah memberi masukan-masukannya kepada penulis semenjak menjadi asisten laboratorium, beserta juga Bapak Joko, dan Staf jurusan Teknik Elektro Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).
10. Rekan-rekan seperjuangan yang selalu berbagi dalam suka dan duka, Ade Syakir, Novie, Dhi Cas, Alee dan semuanya yang gak bisa disebutkan satu-persatu.
11. Sahabat-sahabatku Ririe, Rossi, Etiek yang selalu berbagi dan memberikan dukungan, bantuan dan pengertian, memberikan semangat disaat ku bersedih, memberikan petunjuk dan peringatan dalam kealpaanku.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini bukanlah tanpa kelemahan dan kekurangan-kekurangan, baik itu yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Oleh karena itu, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan saran dan kritiknya.

Bandung, Agustus 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

LEMBAR PENGESAHAN I ..... **ii**

LEMBAR PENGESAHAN II ..... **iii**

ABSTRAK ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **xi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**

DAFTAR TABEL ..... **xvi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Balakang 1

1.2 Tujuan 2

1.3 Perumusan Masalah 3

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Metodologi Penelitian 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI **5**

2.1 Pendahuluan 5

2.2 Komponen-komponen Pendukung 8

2.2.1 *Transformator* 8

2.2.2 Pengkondisi Sinyal 11

2.2.3 *Analog to Digital Converter (ADC)* 12

2.2.4 Mikrokontroler 13

2.2.5 Triac dan Opto-triac 16

2.2.6 *Real-Time Clock (RTC)* 18

2.2.7 *Liquid Crystal Display (LCD)* 19

2.3 Konsep *Smart Home* 20

2.3.1 Keamanan 21

2.3.2 Kenyamanan 22

2.3.3 Penghematan Energi 22

2.2.4 Monitoring 23

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PENGONTROL BEBAN DAYA LISTRIK 24

3.1 Perancangan Sistem 24

3.1.1 *Power Outlet* 24

3.1.2 Sistem Pengawasan 25

3.2 Pembuatan Sistem 26

3.2.1 Trafo Arus *(Current Transformer)* 26

3.2.2 Rangkaian Pengkondisi Sinyal 28

3.2.3 Rangkaian *Analog to Digital Converter (ADC)* 28

3.2.4 Rangkaian Pengontrol (Mikrokontroler) 30

3.2.5 Rangkaian *Driver* dan *Actuator* (Triac dan Opto-triac) 31

3.2.5 Rangkaian *Keypad* 32

3.2.7 Rangkaian *Real-Time Clock (RTC)* 33

3.2.8 Rangkaian *Liquid Crystal Display (LCD)* 34

3.2.9 Rangkaian Catu Daya 35
3.3 Flowchart Sistem 35
BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT SISTEM PENGONTROL BEBAN DAYA LISRIK 37
4.1 Pengukuran Alat 37
4.1.1 Pengukuran Output Catu Daya 37
4.1.2 Pengukuran ADC0809 38
4.1.3 Pengukuran Mikrokontroler AT89C52 38
4.2 Pengujian Alat 39
4.2.1 Pengujian Perangkat Keras *(Hardware)* 39
4.2.1.1 Pengujian Modul Mikrokontroler 40
4.2.1.2 Pengujian Modul *Analog to Digital Converter* 41
4.2.1.3 Pengujian *Liquid Crystal Display (LCD)* 41
4.2.1.4 Pengujian *Real Time Clock (RTC)* 42
4.2.2 Pengujian Perangkat Lunak *(Software)* 44
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem 47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 51
5.1 Kesimpulan 51
5.2 Saran 52
DAFTAR PUSTAKA 53
LAMPIRAN-LAMPIRAN 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Transformator* 9

Gambar 2.2 *Transformator* Berdasarkan Instrumentasinya

(a) *Transformator* Arus 10

(b) *Transformator* Tegangan 10

Gambar 2.3 *Transformator* Berdasarkan Jenis Penggunaan Masukan Tegangannya

(a) *Transformator Step-Up* 11

(b) *Transformator Step-Down* 11

Gambar 2.4 Penyearah Sinyal

(a) Sinyal dari Sensor 11

(b) Sinyal yang di Searahkan.....11

Gambar 2.5 Blok Diagram ADC0809 12

Gambar 2.6 Diagram Unit Mikrokontroler 13

Gambar 2.7 Blok Diagram Mikrokontroler AT89C52 15

Gambar 2.8 Skematik Triac 16

Gambar 2.9 Skematik Opto-triac 17

Gambar 2.10 Blok Diagram RTC DS1307 18

Gambar 2.11 *Liquid Crystal Display (LCD)* 19

Gambar 2.12 Diagram Sistem *Smart Home* 21

Gambar 3.1 Blok Perancangan Sistem.....24

Gambar 3.2 *Current Transformer (CT)* 27

Gambar 3.3 Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....28

Gambar 3.4 Rangkaian ADC0809 29

Gambar 3.5 Rangkaian Mikrokontroler AT89C52 30

Gambar 3.6 Rangkaian Triac dan Opto-triac 32

Gambar 3.7 Rangkaian *Keypad* 3x4 32

Gambar 3.8 Rangkaian RTC 33

Gambar 3.9 Rangkaian LCD 34

Gambar 3.10 Rangkaian Catu Daya 35

Gambar 3.11 Flowchart Sistem 36

Gambar 4.1 Tampilan Pengujian LCD 42

Gambar 4.2 Tampilan LCD pada Pengujian RTC 43

Gambar 4.3 Program EZ *Uploader* 46

Gambar 4.4 Pemanggilan File HEX 46

Gambar 4.5 Pesan Complete Pada EZ 3.0 46

Gambar 4.6 Rangkaian Sistem Pengontrol 47

Gambar 4.7 *Display* Pengontrol Daya 48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi pin-pin *Liquid Crystal Display (LCD)* 20

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran *Output* Catu Daya 37

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran ADC0809.....38

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Mikrokontroler AT89C52 39

Tabel 4.4 Aksi Kontrol Daya Pada Penggunaan 80 watt 49

Tabel 4.5 Aksi Kontrol Daya Pada Penggunaan Lebih dari *Setting Point*.....50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Rangkaian Sistem Pengontrol Beban Daya Listrik

Lampiran B *Datasheet* ADC0809

Lampiran C *Datasheet* AT89C52

Lampiran D *Datasheet* BT139

Lampiran E *Datasheet* MOC3041

Lampiran F *Datasheet* LCD