

SKRIPSI

IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI PENEGNDALI PEMUTUS ARUS OTOMATIS PADA PERALATAN LISTRIK

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Riski Dwi Setiawan

20070120034

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI PENGENDALI
PEMUTUS ARUS OTOMATIS PADA PERALATAN LISTRIK**



Disusun oleh :

Riski Dwi Setiawan

NIM : 20070120034

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI PENGENDALI PEMUTUS ARUS OTOMATIS PADA PERALATAN LISTRIK



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Ir. Rif'an Tsaqif AS M.T)

(Iswanto S.T, M.Eng)

HALAMAN PENGESAHAN II

IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI PENGENDALI PEMUTUS ARUS OTOMATIS PADA PERALATAN LISTRIK

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji

pada tanggal 23 Agustus 2011

Dewan Penguji :

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

Iswanto S.T., M.Eng. (.....)
Dosen Pembimbing Muda

Helman Muhammad, S.T., M.T. (.....)
Penguji I

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T. (.....)
Penguji II

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Riski Dwi Setiawan**

NIM : **20070120034**

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, 23 Agustus 2011

Yang menyatakan,

Riski Dwi Setiawan

PERSEMBAHAN

Karyaku ini kupersembahkan kepada :

ALLAH SWT. yang telah melimpahkan begitu banyak nikmat dan karunianya untukku, sehingga hamba-Mu ini dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta Laporrannya dengan sukses..... Amieen.

Untuk ayahanda tercinta yang hanya sampai menemaniku sampai awal semester 8 kemarin. Meskipun engkau telah tiada namun tetap selalu ada di hati dan ingatan. Masih terngiang dalam benakku saat indah bersamamu. We all miss u dad.

Untuk ibunda tercinta, terima kasih atas segala yang diberikan untuk anak-anaknya, kasih sayang yang engkau berikan selalu tanpa batas.

Untuk adikku, semangat.. belajar yang rajin. bantu ibu, jangan bikin ibu bersedih.

Untuk kakakku,, jika itu jalan pilihanmu, lakukan dengan penuh tanggung jawab. Dan q

Cuma bisa bilang " aku duluan ya lulusnya. Hehehe" piyss.

Nur Faizah panjul. Terima kasih atas waktunya yang selalu temaniku, menunggu aku dan sabar dalam menghadapi aku. Semangat ya.. moga cepet sembuh. Amiiinnn. Love u yank.

Keluarga Besar Microcontroller And Robotika Club (MRC)

Team ROBOT MR_C

Mas Rama (Pembimbing), Latief, terima kasih sudah mengajakku untuk berkesempatan

mengikuti lomba KRCI divisi berkaki,

Trim's to Erwin meskipun satu2nya team robot yg baru

tetep semangat teruskan perjuangan kami y.

Temen-temen seperjuangan angkatan 2007 yang udah aku anggap seperti saudara sendiri, Dana Herman, Latif, Haryono Mardha, Fajar Bagus, Wahyu Deni, Rizky Wendy, Haris Efrian, Irwanto Andi, Soebandono Angga, Haryanto Fajar, Catur Fajar, Djun Adit, Afiandi Arief, Prarikan Agus, Adi Kemal, Rizky Miftachul, Aditya Rangga, Ahmadi Didik,

Darnawati.

dan masih banyak lagi yang ga bisa disebutin satu persatu.... Terima kasih atas segala bantuannya dan maaf jika aku sering merepotkan.

Mas Rama sebagai pembimbing yang sudah ngajari bahasa C

dan semua tentang robotika, makasaih banget mas,

lanjutkan ilmu robotikanya

Temen2 2004, 2005 dan 2006 makasih dah banyak kasih
masukin & bantuin aku. Mas Rama, Mas Agil, Mas Reza, Mas Ares, Mas Wendi, Mas Sunu,
Mas Anhar, Mas Galam, dan Mas-Mas yang lain,
makasih banget atas ilmunya.....

Bapak Ir. Rif'an Tsaqif M.T. dan Iswanto MT. M.Eng. selaku dosen pembimbing Terima kasih
Atas Segala Ilmunya yang sangat bermanfaat, terima kasih buat bimbingan dan
kesabarannya,

terima kasih telah memberikan kobaran api semangat buat aku.

Jangan bosan-bosan ya Pak sama anak-anak Elektro dan juga

sabar terus ngadepin anak-anak Elektro. Smangat...!!!

Dosen-dosen Elektro yang laen juga makasih buat dukungannya.

Almamaterku tercinta.

HALAMAN MOTTO

“HIDUP ADALAH PERJUANGAN. JANGAN PERNAH MENYERAH DAN TETAP BERJUANG. SYUKURI APA YANG TELAH DIPEROLEH KEPADA SANG KHALIK, ALLAH SWT.

“AWALI SETIAP KEGIATAN YANG DILAKUKAN DENGAN MENGUCAP BASMALAH, DAN AKHIRI DENGAN MENGUCAP HAMDALAH”

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 Skripsi dengan judul “**IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI PENEGNDALI PEMUTUS ARUS OTOMATIS PADA PERALATAN LISTRIK**”. 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 Orang Tua ku dan adikku yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.

2. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif M.T. dan Bapak Iswanto S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I dan II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak Helman Muhammad S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji I
5. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T. sebagai Dosen Penguji II
6. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
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
9. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
10. Staf Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan kemudahan peminjaman instrumen pengukuran selama penelitian tugas akhir ini.
11. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
12. Keluarga Besarku, Mbah ,Om dan Tante yang telah memberikan semangat, saran dan dukungan baik moril dan materil kepada penulis.

13. Mas Rama Okta Wiyagi S.T yang telah mengenalkan penulis ke dunia mikrokontroler
14. Teman-teman seperjuangan TE 07'UMY, Dana Herman, Latif, Mardha, Bagus, trimakasih atas diskusinya dan saran pemikirannya kepada penulis, Wahyu Deni, Rizky Wendy, Haris Efrian, Irwanto Andi, Soebandono Angga, Haryanto Fajar, Catur Fajar, Djun Adit, Afiandi Arief, Prarikan Agus, Adi Kemal, Rizky Miftachul, Aditya Rangga, Ahmadi Didik, Watidarna.**Keep Spirit!!!**
15. Seluruh teman-temanku, kakak angkatan dan adik angkatan di Teknik Elektro.
16. *Team Microcontroller & Robotic Club MRC* FTE UMY Mas Agil, Mas Rama, Mas Yogo, Mas Reza, Mas Ares, Mas Galam, Mas Sunu, Mas Anhar, Mas Wendi, Tabah, Nurdian, Estu, Juna, Andeas, Suhendi yang saat ini menjabat sebagai ketua MRC, Saiful, Erwin, Yusfin dan lainnya. Semangat kalian adalah motivasiku untuk terus berkarya.
17. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro UMY
18. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, 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'alaiikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

Riski Dwi Setiawan

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN I | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN II | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN MOTTO | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR TABEL | xxi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Hasil Akhir | 3 |
| 1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 3 |
| 2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 3 |
| 1.5 Tujuan dan manfaat..... | 3 |

| | |
|---|----|
| 1.5.1 Tujuan | 3 |
| 1.5.2 Manfaat | 4 |
| 1.6 Pelaksanaan Pekerjaan | 5 |
| 1.6.1 Tahap – tahap pekerjaan | 5 |
| 1.6.2 Kronologis Pekerjaan | 6 |
| 1.7 Metode Penelitian..... | 10 |
| 1.8 Sistematika Penulisan Laporan | 11 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 12 |
| 2.2 Dasar Teori | 14 |
| 2.2.1 Penyearah Gelombang (Rectifier)..... | 14 |
| 2.2.1.1 Penyearah Setengah Gelombang..... | 14 |
| 2.2.1.2 Penyearah Gelombang Penuh Center Tap..... | 18 |
| 2.2.1.3 Penyearah Gelombang Penuh Sistem Jembatan | 21 |
| 2.2.1.4 Tapis /Filter Kapasitor..... | 23 |
| 2.2.2 Mikrokontroller | 31 |
| 2.2.3 Sensor | 35 |
| 2.2.3.1 Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)..... | 35 |
| 2.2.3.2 Sensor Arus | 39 |
| 2.2.4 Regulator Power Supply | 42 |
| 2.2.5 Relay | 43 |

| | |
|--------------------|----|
| 2.2.6 Buzzer | 45 |
|--------------------|----|

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

| | |
|--|----|
| 3.1 Perancangan | 45 |
| 3.1.1 Perancangan Alat Secara Umum | 45 |
| 3.1.2 Langkah-Langkah Perancangan Rangkaian..... | 46 |
| 3.1.2.1 Perancangan Blok Input | 46 |
| 3.1.2.1.1 Perancangan Rangkaian Sensor PIR..... | 46 |
| 3.1.2.1.2 Perancangan Rangkaian Sensor Arus | 47 |
| 3.1.2.2 Perancangan Blok Kendali | 53 |
| 3.1.2.2.1 Perancangan Rangkaian Board Mikrokontroler | 53 |
| 3.1.2.3 Perancangan Blok Output..... | 58 |
| 3.1.2.3.1 Perancangan Rangkaian Relay | 58 |
| 3.1.2.3.1 Perancangan Rangkaian Buzzer | 60 |
| 3.1.2 Perancangan Program | 62 |
| 3.1.2.1 Flowchart Rangkaian..... | 63 |
| 3.1.2.1.1 Flowchart Sensor Arus | 63 |
| 3.1.2.1.2 Flowchart Sensor PIR..... | 64 |
| 3.1.2.1.3 Flowchart Keseluruhan Kerja Alat | 66 |
| 3.2 Pembuatan | 67 |
| 3.2.1 Alat..... | 67 |
| 3.2.2 Bahan..... | 68 |
| 3.2.3 Pembuatan Hardware..... | 69 |

| | |
|---|----|
| 3.2.3.1 Pembuatan Desain Tempat dan Bodi Alat | 69 |
| 3.2.3.2 Pembuatan Tempat dan Bodi Alat | 70 |
| 3.2.3.3 Pembuatan Rangkaian Elektronik | 70 |
| 3.2.1 Penulisan Program Alat dengan Menggunakan BahasaC++ | 71 |

BAB IV HASIL AKHIR DAN PENGUJIAN

| | |
|---|-----|
| 4.1 Prinsip Kerja Alat..... | 78 |
| 4.1.1 Prinsip Kerja Sensor Arus..... | 78 |
| 4.1.2 Prinsip Kerja sensor PIR..... | 80 |
| 4.1.3 Prinsip Kerja relay | 81 |
| 4.2 Pengoperasian Alat | 82 |
| 4.3 Uji Coba Alat | 85 |
| 4.3.1 Tahap Uji Coba Sensor Arus | 86 |
| 4.3.2 Tahap Uji coba Sensor PIR..... | 95 |
| 4.4 Spesifikasi dari Produk Akhir | 100 |
| 4.5 Analisis Kritis Atas Produk Akhir | 101 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan | 103 |
| 5.2 Saran..... | 103 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| DAFTAR PUSTAKA | 105 |
|-----------------------------|------------|

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Penyearah setengah gelombang; a) Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang; b) Tegangan Keluaran Trafo; c) Tegangan Beban | 16 |
| Gambar 2.2 (a) Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo CT; (b) Sinyal Input ; (c) Arus Diode Dan Arus Beban..... | 19 |
| Gambar 2.3 (a) Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Jembatan : (b) Sinyal Input; (c) Arus Diode Dan Arus Beban | 22 |
| Gambar 2.4 (a) Penyearah Gelombang Penuh Tanpa Beban Dengan Kapasitor; (b) Bentuk Keluaran..... | 24 |
| Gambar 2.5 Penyearah Stengah Gelombang Dengan Tapis Kapasitor; a) Rangkaian Dasar; b) Bentuk Isyarat Masukan, Tegangan Diode, Tegangan Keluaran, Arus Beban Dan Arus Diode..... | 26 |
| Gambar 2.6 Penyearah Gelombang Penuh Dengan Beban ; A) Rangkaian Dengan Pemasangan Tapis Kapasitor Dan Beban Resistor R _l ; B) Bentuk Isyarat Keluaran | 30 |
| Gambar 2.7 Mikrokontroller ATMEGA16 | 32 |
| Gambar 2.8 Package ATMEGA 16..... | 33 |
| Gambar 2.9 Blok Diagram Sensor PIR | 35 |
| Gambar 2.10 Modul PIR Jenis KC7783R | 36 |

| | |
|--|----|
| Gambar 2.11 Sensor Arus ACS706ELC-5A yang Dapat Dialiri Oleh Arus Sebesar 5 Ampere | 39 |
| Gambar 2.12 Pin-Out Diagram..... | 39 |
| Gambar 2.13 Hall Effect..... | 40 |
| Gambar 2.14 Pin Koneksi Dan Bentuk Fisik LM7805 | 43 |
| Gambar 2.15 Skema <i>Relay</i> Elektromekanik..... | 44 |
| Gambar 2.16 Buzzer | 45 |
| Gambar 3.1 Gambaran Umum Perancangan Alat | 46 |
| Gambar 3.2 Dimensi Mekanik Sensor PIR | 47 |
| Gambar 3.3 Modul Sensor PIR Jenis KC7783R | 47 |
| Gambar 3.4 Blok Diagram Sensor Arus..... | 49 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Socket Untuk IC AS712 5A | 50 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Pertama Sensor Arus | 50 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Kedua Sensor Arus | 51 |
| Gambar 3.8 Layout IC ACS712 5A | 52 |
| Gambar 3.9 Layout Rangkaian Sensor Arus | 52 |
| Gambar 3.10 Rangkaian Board Mikrokontroler..... | 55 |
| Gambar 3.11 Layout PCB Board Mikrokontroler..... | 56 |
| Gambar 3.12 Visualisasi Layout Board Mikrokontroler..... | 57 |
| Gambar 3.13 Skematik Rangkaian Relay..... | 58 |
| Gambar 3.14 Layout Rangkaian Relay | 59 |
| Gambar 3.15 Skematik Rangkaian Buzzer..... | 61 |
| Gambar 3.16 Flowchart Sensor Arus | 63 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.17 Flowchart sensor PIR..... | 65 |
| Gambar 3.18 Flowchart Keseluruhan Kerja Alat | 66 |
| Gambar 3.19 Alat Dalam Keadaan Deteksi Gerakan | 75 |
| Gambar 3.20 Alat Yang Dihungkan Ke Beban Lampu Pijar | 76 |
| Gambar 3.21 Board Mikrokontroller Yang Telah Jadi..... | 76 |
| Gambar 3.22 Board Regulator Tegangan Yang Telah Jadi..... | 77 |
| Gambar 3.23 Board Relai Yang Telah Jadi..... | 77 |
| Gambar 3.24 Board Sensor Arus Yang Telah Jadi..... | 77 |
| Gambar 4.1 skematik rangkaian sensor arus | 79 |
| Gambar 4.3 Skematik Sensor PIR | 80 |
| Gambar 4.5 Skematik Rangkaian Relay..... | 81 |
| Gambar 4.6 Prinsip Kerja Alat Secara Keseluruhan | 82 |
| Gambar 4.7 Board Mikrokontroler..... | 83 |
| Gambar 4.8 Cara Pengujian Sensor Arus Dengan Membandingkan Hasil Pengukuran GW Instek..... | 86 |
| Gambar 4.9 Cara Pengujian Sensor Arus Dengan Membandingkan Hasil Pengukuran Amaperemeter Digital | 87 |
| Gambar 4.10 Hasil Rata-Rata Nilai Arus Yang Dihasilkan Oleh Tiap Instrumen..... | 90 |
| Gambar 4.11 Deteksi Sensor Arus Pada Saat Tidak Ada Beban Yang Terpasang | 90 |
| Gambar 4.12 Pemasangan Beban Lampu Pijar | 91 |
| Gambar 4.13 Perbandingan Alat Ukur Dengan Sensor Arus | 91 |
| Gambar 4.14 Pengambilan Data Uji Sensor Arus Di Lab TE UMY..... | 92 |
| Gambar 4.15 Pengambilan Data PIR Dari Berbagai Sudut..... | 95 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.16 Sketsa Uji Respon PIR Terhadap Gerakan Manusia Dari Sudut Yang Berbeda | 95 |
| Gambar 4.17 Tegangan PIR Pada Saat OFF (Tidak Mendeteksi Gerakan Manusia) | 99 |
| Gambar 4.18 Tegangan PIR Pada Saat ON (Mendeteksi Gerakan Manusia) | 99 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1a Pengujian I Menggunakan Multimeter Digital dan GW Instek | 88 |
| Tabel 4.1b Pengujian II Menggunakan Multimeter Digital dan GW Instek | 89 |
| Tabel 4.2 Data Pengambilan Respon PIR dari Berbagai Sudut dan Jarak | 97 |