

# **SKRIPSI**

## **SISTEM PENGAPIAN DENGAN SENSOR INFRA MERAH**



**Disusun Oleh :**

**SYAIFUL ANNAS**

**20000120121**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2007**

**HALAMAN PENGESAHAN I**

**SKRIPSI**

**SISTEM PENGAPIAN DENGAN SENSOR INFRA MERAH**

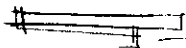
**Disusun Oleh :**

**NAMA : SYAIFUL ANNAS**

**NIM : 20000120121**

**Telah diperiksa dan disetujui :**

**Dosen Pembimbing Utama**



**(Ir. Bledug Kusuma P., MT.)**

**Dosen Pembimbing Muda**




**(Ir. HM. Fathul Qodir.)**

**HALAMAN PENGESAHAN II**  
**SKRIPSI**  
**SISTEM PENGAPIAN DENGAN SENSOR INFRA MERAH**

Telah dipertahankan dan disahkan didepan Dewan Penguji  
pada tanggal 3 Februari 2007

Dewan Penguji :

Ir. Bledug Kusuma P., MT.  
Dosen Pembimbing Utama

  
( \_\_\_\_\_ )

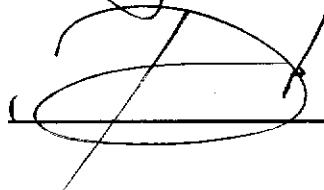
Ir. H. M. Fathul Qodir  
Dosen Pembimbing Muda

  
( \_\_\_\_\_ )


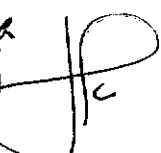
Ir. Slamet Suropto  
Dosen Penguji I

  
( \_\_\_\_\_ )

Ir. H. Dwijoko P., MT.  
Dosen Penguji II

  
( \_\_\_\_\_ )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

  
  
(Ir. Tony K. Hariadi, MT)

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 3 Februari 2007



Syaiful Annas

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah*, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kecerdasan, kebahagiaan, dan kehidupan ini sehingga atas rahmat, hidayah, serta kehendak-Nya penulis dapat dengan baik menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “**Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah**”.

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

1. Ir. Tony K Hariadi, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Bledug Kusuma P., MT selaku Dosen Pembimbing Utama.
3. Ir. H.M. Fathul Qodir selaku Dosen Pembimbing Muda.
4. Kepada seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selama ini dengan ikhlas memberikan pembelajaran serta ilmunya kepada penulis.
5. Karyawan Tata Usaha Fakultas Teknik Elektro Universitas Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu kelancaran administrasi.
6. Semua keluargaku yang telah mendukung penulis selama ini.

7. Kawan-kawan Lembaga Studi untuk Perubahan (LSiP), Pak Jugil Jaya, Dayat, dan semua kawan-kawan diskusi dan aksi, makasih banget. (Semangat terus kawan, lanjutkan perjuangan menuju perubahan yang lebih baik...!!!).
8. Kawan-kawan seperjuangan angkatan 2000 TE UMY : Andry, Bobby, Hendra, Andis, dll (kapan kalian selesai coy.... gw aja udah....!!!); Agus, Akly, dll (gw akhirnya selesai juga pren....!!!).
9. Rotary Club of Yogyakarta (RCY), dan Land Rover Club Indonesia (LRCI), makasih banget atas bantuannya.
10. In memoriil my best friend, Aruman M., semoga amal ibadahnya diterima Allah SWT, dan makasih banget buat bantuannya selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua amal baik mereka, amien.

Semoga tugas akhir ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dengan segala kerendahan hati, penyusun mengharapkan kritik serta saran yang membangun dari pembaca.

Yogyakarta, Februari 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                    | <b>Halaman</b> |
|------------------------------------|----------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL</b> .....        | i              |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....  | ii             |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> ..... | iii            |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....    | iv             |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....   | v              |
| <b>MOTTO</b> .....                 | vi             |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....        | vii            |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....            | ix             |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....         | xii            |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....          | xv             |
| <br>                               |                |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....     | 1              |
| A. Latar Belakang.....             | 1              |
| B. Masalah.....                    | 2              |
| C. Batasan Masalah.....            | 4              |
| D. Tujuan.....                     | 4              |
| E. Kontribusi.....                 | 4              |
| F. Sistematika Penulisan.....      | 5              |

|  |        |
|--|--------|
| <b>BAB II DASAR TEORI</b> .....                                | 7      |
| 2.1 Sistem Pengapian ( <i>Ignition System</i> ).....           | 7      |
| 2.1.1 Sistem Pengapian Konvensional .....                      | 7      |
| 2.1.2 Sistem Pengapian Elektronik.....                         | 9      |
| 2.1.3 Sistem Pengapian Pelepasan Arus Kapasitor (CDI) .....    | 10     |
| 2.2 <i>Ignition Coil</i> .....                                 | 14     |
| 2.3 Busi.....  | 16     |
| 2.4 Konverter.....   | 17     |
| 2.5 Thyristor .....  | 20     |
| 2.6 Sensor dan Transducer .....                                | 23     |
| 2.6.1 Transducer Infra Merah.....                              | 25     |
| 2.6.1.1 LED .....  | 25     |
| 2.6.1.2 Sudut Pancaran IRED (Infra Red Emitting<br>Diode)..... | 28     |
| 2.6.1.3 Photodiode.....  | 29     |
| <br><b>BAB III METODOLOGI</b> .....                            | <br>32 |
| A. Alat Dan Bahan .....  | 32     |
| B. Metodologi Perancangan.....                                 | 33     |
| 1. Perancangan Alat.....                                       | 33     |
| 2. Desain Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah.....      | 35     |
| 3. Rangkaian Konverter.....                                    | 36     |
| 3.1 Rangkaian Inverter.....                                    | 36     |



|  |           |
|--|-----------|
| 3.2 Rangkaian Penyearah .....  | 39        |
| 3.3 Regulator Tegangan .....   | 41        |
| 3.4 Rangkaian Sensor Infra Merah.....  | 41        |
| 3.5 Rangkaian Pembentuk Pulsa .....  | 42        |
| 3.6 Silicon Controlled Rectifier.....  | 45        |
| 3.7 Kapasitor .....  | 47        |
| <br>   |           |
| <b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>  | <b>49</b> |
| 4.1 Pengujian Rangkaian <i>Power Supply</i> .....  | 50        |
| 4.2 Pengujian Rangkaian Konverter.....   | 53        |
| 4.3 Pengujian Rangkaian Penyearah Tegangan .....   | 58        |
| 4.4 Pengujian Rangkaian Sensor .....   | 61        |
| 4.5 Pengujian Rangkaian Pembentuk Pulsa .....  | 63        |
| 4.6 Pengukuran dan Pengujian Kelaikan Kerja Rangkaian<br>Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah..... | 65        |
| <br>   |           |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>73</b> |
| 4.1 Kesimpulan.....  | 73        |
| 4.2 Saran.....   | 74        |

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Sistem Pengapian Konvensional Dengan Kontak Platina.....           | 9  |
| Gambar 2.2  | Blok Diagram Sistem Pengapian Elektronik.....                      | 10 |
| Gambar 2.3  | Kurva Perbandingan Tegangan Sekunder .....                         | 13 |
| Gambar 2.4  | Kurva Perbandingan Daya yang Dikonsumsi.....                       | 14 |
| Gambar 2.5  | Penampang <i>Ignition Coil</i> .....                               | 15 |
| Gambar 2.6  | Konstruksi Busi .....  | 16 |
| Gambar 2.7  | Prinsip Dasar Konverter .....                                      | 17 |
| Gambar 2.8  | Bentuk Tegangan Keluaran .....                                     | 18 |
| Gambar 2.9  | Prinsip Kerja Konverter <i>Push Pull</i> .....                     | 19 |
| Gambar 2.10 | Simbol Untuk <i>Thyristor</i> .....                                | 20 |
| Gambar 2.11 | Karakteristik <i>Thyristor</i> .....                               | 21 |
| Gambar 2.12 | Simbol Dan Diagram Sambungan SCR .....                             | 23 |
| Gambar 2.13 | Skema Piranti Pengukuran .....                                     | 24 |
| Gambar 2.13 | Skema Piranti Pengukuran .....                                     | 24 |
| Gambar 2.14 | Bias Maju Pada Sambungan PN.....                                   | 26 |
| Gambar 2.15 | Pemancaran Foton Pada Dioda (LED) Bias Maju.....                   | 27 |
| Gambar 2.16 | Ruang Pola Radiasi Menggambarkan Sudut Setengah<br>Intensitas..... | 29 |
| Gambar 3.1  | Urutan Proses Pembuatan Alat.....                                  | 33 |
| Gambar 3.2  | Diagram Blok Pengapian Elektronik.....                             | 35 |
| Gambar 3.3  | Rangkaian Inverter .....   | 37 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.4 Rangkaian Penyearah .....  | 40 |
| Gambar 3.5 Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah.....   | 40 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Pensuplai Tegangan.....  | 41 |
| Gambar 3.7 Optocoupler GP1A05 .....   | 42 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Pembentuk Pulsa .....  | 43 |
| Gambar 3.9 Rangkaian SCR .....  | 46 |
| Gambar 3.10 Bentuk Gelombang Pada SCR.....  | 46 |
| Gambar 3.11 Rangkaian Kapasitor .....   | 47 |
| Gambar 4.1 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....  | 51 |
| Gambar 4.2 Tampilan pada Osciloscop untuk pengukuran rangkaian<br><i>Power Supply</i> ..... | 52 |
| Gambar 4.3 Tampilan Gelombang <i>Power Supply</i> .....                                     | 51 |
| Gambar 4.4 Bentuk Gelombang Rangkaian Konverter.....  | 54 |
| Gambar 4.5 Rangkaian Inverter .....   | 55 |
| Gambar 4.6 Transistor dalam keadaan <i>Cut Off</i> .....                                    | 56 |
| Gambar 4.7 Garis Beban DC Dari Daerah Kerja Transistor Sebagai Saklar .                     | 57 |
| Gambar 4.8 Transistor dalam Keadaan Saturasi .....  | 58 |
| Gambar 4.9 Rangkaian Penyearah .....  | 58 |
| Gambar 4.10 Gelombang keluaran Rangkaian Penyearah.....                                     | 59 |
| Gambar 4.11 Gelombang keluaran Rangkaian Penyearah.....                                     | 59 |
| Gambar 4.12 Gelombang keluaran Sensor.....  | 62 |
| Gambar 4.13 Gelombang Keluaran Tegangan Sensor .....  | 64 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Arus pada Platina dan Sistem Pengapian<br>Dengan Sensor Infra Merah .....                       | 69 |
| Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Tegangan <i>Input</i> Koil pada Platina dan<br>Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah ..... | 70 |

## DAFTAR TABEL

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabel 4.1 | Data Hasil Pengujian dan Pengukuran Kinerja Sistem Pengapian Konvensional Dengan Pemutus Kontak Platina..... | 67 |
| Tabel 4.2 | Data Hasil Pengujian dan Pengukuran Kinerja Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah .....                 | 68 |
| Tabel 4.3 | Perbandingan Arus pada Platina dan Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah.....                           | 69 |
| Tabel 4.4 | Perbandingan Tegangan <i>Input</i> Koil pada Platina dan Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah.....     | 70 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |     |
|---|-----|
| Daftar Komponen Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah..... | A-1 |
| Skema Rangkaian Sistem Pengapian Dengan Sensor Infra Merah..... | B-1 |
| Tabel Hubungan Antara Titik-titik Pengujian .....               | B-2 |
| Data Sheet Optocoupler GP1A05.....                              | C-1 |
| Data Sheet Dioda FR107.....                                     | D-1 |
| Data Sheet SCR 2P4M.....  | E-1 |
| Data Sheet Transistor H1061 .....                               | F-1 |