

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI SUHU PADA BODY TRAFO DISTRIBUSI GARDU PLN BERBASIS SMS GATEWAY**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Trea Ferry Wicaksono**  
**NIM : 41410110096**  
**Program Studi : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Trea Ferry Wicaksono

NIM : 41410110096

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI  
SUHU PADA BODY TRAFO DISTRIBUSI  
GARDU PLN BERBASIS SMS GATEWAY**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat adalah merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap hasil karya orang lain, maka saya bersedia untuk bertanggungjawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Penulis,



( Trea Ferry Wicaksono )

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI SUHU PADA BODY TRAFO DISTRIBUSI GARDU PLN BERBASIS SMS GATEWAY

Disusun Oleh,

Nama : Trea Ferry Wicaksono

NIM : 41410110096

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

UNIVERSITAS  
MERCUBUANA

(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Yudhi Gunardi ST, MT)

## ABSTRAK

Ada beberapa indikasi yang menyebabkan trafo rusak antara lain disebabkan oleh beban lebih (*overload*), sambaran petir, hubung singkat, harmonisa, dan lain sebagainya. Gangguan-gangguan tersebut mengakibatkan suhu pada trafo meningkat.

Perlu adanya sistem yang dapat memonitor dan mendeteksi secara dini pada saat trafo mengalami peningkatan suhu yang signifikan, dengan demikian dapat mempercepat dilakukannya tindakan pemeliharaan dan mencegah terjadinya kerusakan pada trafo.

Maka dari itu penulis membuat suatu alat yang dapat memonitoring dan mendeteksi suhu *body* trafo secara *realtime* dengan menggunakan sensor DS 1820. Mikrokontroler AVR ATMEGA 32 akan mengolah besaran suhu yang terukur oleh sensor DS 1820 kemudian mengirimkan SMS Gateway dengan bantuan Modem *Wavecome Fastrack* M1306B ke nomor ponsel yang telah ditentukan. Selain itu, alat ini akan mengirimkan SMS apabila suhu *body* trafo melewati dari batasan suhu trafo yang telah ditentukan.

**Kata Kunci :** Trafo, Sensor DS 1820, Mikrokontroler AVR ATMEGA 32, SMS Gateway, Batasan Suhu.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## **ABSTRACT**

*There is any some indication which is cause of transformator damaged that is because of overload, thunderstruck, short circuit, harmonisa, etc. Disturbance because of that can make transformator damaged.*

*Is really need that there's any have capability to monitoring and to detect temperature of transformator with uptodate when transformator is in high temperature, there for can make fast moving to maintenance and prevent transformator damaged happen.*

*Because of that, writter make design a system which is have capability to monitoring and to detect trafo bodys temperature which is in realtime condition use sensor DS 1820. Microcontroller AVR ATMEGA 32 will process temperature limit measurement of Sensor DS 1820 and then process to sending short message with Wavecome Fastrack M1306B Modem to ponsel number which a given according of order. Besides this system will sending short message if trafo bodys temperature is pass over temperature limit of order.*

**Keyword :** *Transformator, Sensor DS 1820, Mikrokontroler AVR ATMEGA 32, SMS Gateway, Temperature Limit.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI SUHU PADA BODY TRAFO DISTRIBUSI GARDU PLN BERBASIS SMS GATEWAY”.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik (FT), Universitas Mercu Buana (UMB). Dalam pembuatan Proposal Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua, kedua kakak, keponakan-keponakan yang lucu, serta orang terkasih dalam hidup karena dengan dukungan dan doa nya selama ini yang menjadikan motivasi luar biasa dalam hidup.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku Kepala Program Studi dan kordinator Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku pembimbing Tugas Akhir, atas bimbingan dan arahan beliau akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
4. Segenap rekan kerja Kantor Disribusi PT. PLN (Persero) DISTRIBUSI JAKARTA RAYA DAN TANGERANG khususnya Area Ciputat yang memberikan arahan dan transfer ilmu nya sebagai bahan penyusunan tugas akhir ini.

5. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Elektro tahun 2010, Program Kelas Karyawan angkatan 17, kekompakan dan kebersamaan yang kuat dan saling memberikan masukan-masukan dalam pembelajaran membuat suasana belajar di kampus begitu menyenangkan.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini meskipun sederhana dapat berguna serta bermanfaat khususnya bagi pribadi penulis, dan umumnya untuk orang lain.



Jakarta, Juli 2013

Penulis,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| Halaman Judul.....                     | i    |
| Halaman Pernyataan.....                | ii   |
| Halaman Pengesahan .....               | iii  |
| Abstrak .....                          | iv   |
| Kata Pengantar .....                   | vi   |
| Daftar Isi.....                        | viii |
| Daftar Tabel .....                     | xi   |
| Daftar Gambar.....                     | xii  |
| BAB I. PENDAHULUAN.....                | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....               | 1    |
| 1.2 Tujuan Penulisan .....             | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah.....               | 2    |
| 1.4 Metode Penelitian.....             | 2    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....         | 3    |
| BAB II. LANDASAN TEORI.....            | 5    |
| 2.1 Transformator.....                 | 5    |
| 2.1.1 Pemeliharaan Transformator ..... | 7    |
| 2.1.2 Manajemen Trafo Distribusi ..... | 9    |
| 2.2 ADC ATMEGA 32 .....                | 10   |
| 2.2.1 Pemrograman ADC ATMEGA 32 .....  | 16   |
| 2.3 Sensor Suhu Body Trafo .....       | 19   |



|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 2.4   | SMS Gateway.....                                       | 20        |
| 2.5   | Modem Wavecom Fastrack M1306 B .....                   | 21        |
| 2.6   | SMS (Short Message Service).....                       | 23        |
| 2.7   | AT-Command.....  | 24        |
| 2.8   | LCD (Liquid Crystal Display).....                      | 25        |
| <b>BAB III. PERANCANGAN ALAT DETEKSI SUHU BODY TRAF0 .....</b>                |  | <b>30</b> |
| 3.1   | Blok Diagram Hardware Alat Deteksi Suhu .....          | 30        |
| 3.2   | Blok Diagram Software Alat Deteksi Suhu .....          | 30        |
| 3.3   | Perancangan Alat Deteksi Suhu .....                    | 33        |
| 3.4   | Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....            | 35        |
| 3.4.1   | Perancangan Sistem Minimum ATMEGA 32.....              | 35        |
| 3.4.2   | Perancangan Catu Daya.....                             | 36        |
| 3.4.3   | Perancangan Sensor Suhu (Temperatur) .....             | 37        |
| 3.4.4   | Perancangan Hubungan LCD dengan Mikrokontroler.....    | 37        |
| 3.4.5   | Perancangan Hubungan Modem dengan Mikrokontroler ..    | 38        |
| 3.5   | Perancangan Program Perangkat Lunak (Software) .....   | 39        |
| <b>BAB IV. Pengujian &amp; Analisa Sistem Monitoring Suhu Body Trafo.....</b> |  | <b>54</b> |
| 4.1   | Implementasi Sistem .....                              | 54        |
| 4.2   | Pengujian Alat .....                                   | 55        |
| 4.2.1   | Pengujian Suhu Terukur oleh Sensor pada Display LCD .. | 56        |
| 4.2.2   | Perhitungan Pemberitahuan Format SMS .....             | 57        |
| 4.2.3   | Pengujian Setting Batasan Suhu.....                    | 59        |
| 4.2.4   | Pengujian Request SMS Suhu Terukur secara Realtime.... | 62        |

|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| 4.2.5                | Pengujian Sampel Suhu Body Trafo Distribusi ..... | 63 |
| 4.3                  | Analisa .....                                     | 65 |
| BAB V                | PENUTUP .....                                     | 67 |
| 5.1                  | Kesimpulan.....                                   | 67 |
| 5.2                  | Saran .....                                       | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |   | 69 |
| LAMPIRAN             |   |    |



## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Register ADMUX .....   | 12      |
| Tabel 2.2 Pemilihan Mode Tegangan Referensi ADC.....   | 12      |
| Tabel 2.3 Format Data ADC dengan ADLAR=0.....  | 12      |
| Tabel 2.4 Format Data ADC dengan ADLAR=1 .....   | 13      |
| Tabel 2.5 Pemilihan Bit Saluran Pembacaan ADC.....   | 13      |
| Tabel 2.6 Register ADCSRA .....  | 14      |
| Tabel 2.7 Konfigurasi <i>Prescaler</i> ADC.....  | 15      |
| Tabel 2.8 Register SFIOR .....   | 15      |
| Tabel 2.9 Pemilihan Sumber Picu ADC.....   | 16      |
| Tabel 2.10 Fungsi Pin LCD M1632 .....  | 26      |
| Tabel 3.1 Hubungan konektor sistem minimum AVR ATMEGA 32.....                                  | 34      |
| Tabel 3.2 Konfigurasi hubungan pin sensor DS 18S20 dengan Sistem Minimum<br>AVR Atmega 32..... | 37      |
| Tabel 3.3 Hubungan konfigurasi pin LCD 2x16 dengan mikrokontroler AVR<br>ATmega 32.....        | 38      |
| Tabel 3.4 Hubungan konfigurasi pin <i>modem wavecome fastrack</i> M1306B...                    | 39      |
| Tabel 4.1 Pengujian suhu diatas besaran batasan suhu yang ditentukan.....                      | 62      |
| Tabel 4.2 Besaran batas ukur uji <i>thermal</i> SPLN .....                                     | 63      |
| Tabel 4.3 Sampel pengujian suhu <i>Body</i> trafo distribusi.....                              | 64      |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Trafo Konservator .....  | 6       |
| Gambar 2.2 Trafo Hermatical .....   | 7       |
| Gambar 2.3 Diagram Blok ADC .....   | 11      |
| Gambar 2.4 Inisialisasi Port ATMEGA 32 .....  | 18      |
| Gambar 2.5 Sensor DS 1820 .....   | 19      |
| Gambar 2.6 Konfigurasi Sensor DS1820 .....  | 20      |
| Gambar 2.7 Modem Wavecome Fastrack M1306B .....                                     | 22      |
| Gambar 2.8 Konfigurasi LCD .....  | 26      |
| Gambar 2.9 Diagram blok pengendali LCD .....  | 28      |
| Gambar 3.1 Blok Diagram <i>Hardware</i> Alat Deteksi Suhu <i>Body</i> Trafo .....   | 30      |
| Gambar 3.2 Blok Diagram <i>Software</i> Alat Deteksi Suhu <i>Body</i> Trafo.....    | 31      |
| Gambar 3.3 Rangkaian Alat Deteksi Suhu <i>Body</i> Trafo.....                       | 33      |
| Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 32 .....                                 | 35      |
| Gambar 3.5 Rangkaian Catu Daya .....  | 36      |
| Gambar 4.1 Pemasangan sistem pada <i>body</i> Trafo .....                           | 54      |
| Gambar 4.2 Pengujian pengukuran suhu kamar.....                                     | 56      |
| Gambar 4.3 Pengujian format SMS <i>request</i> suhu <i>realtime</i> yang salah..... | 58      |
| Gambar 4.4 Pengujian format SMS <i>setting</i> suhu dari ponsel <i>user</i> .....   | 59      |
| Gambar 4.5 Deteksi ADA SMS MASUK dari ponsel <i>user</i> .....                      | 60      |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.6  | Deteksi ADA SMS USER.....  | 60 |
| Gambar 4.7  | Pengujian format SMS <i>setting</i> suhu dari ponsel <i>master</i> .....             | 60 |
| Gambar 4.8  | Deteksi ADA SMS MASUK dari ponsel <i>master</i> .....                                | 61 |
| Gambar 4.9  | Deteksi ADA SMS MASTER.....  | 61 |
| Gambar 4.10 | <i>Setting</i> besaran suhu .....  | 61 |
| Gambar 4.11 | SMS suhu <i>realtime</i> .....   | 63 |
| Gambar 4.12 | Tampilan suhu <i>realtime</i> pada alat deteksi .....                                | 63 |
| Gambar 4.13 | Pengujian Overheat pada Body Trafo dengan <i>Thermovisioni</i> .....                 | 64 |
| Gambar 4.14 | Pengujian <i>Overheat</i> pada paking atas Trafo dengan<br><i>Thermovision</i> ..... | 64 |