

**SKRIPSI**

**DESAIN SISTEM PENDETEKSI ASAP PADA  
KEBAKARAN HUTAN GAMBUT DENGAN  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

*DESIGN OF SMOKE DETECTOR SYSTEM  
FOR PEAT FOREST FIRES  
USING ATMEGA 16 MICROCONTROLLER*



**Rizki Marta Fitriansyah  
05111002014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2015**

## SUMMARY

**RIZKI MARTA FITRIANSYAH.** Design of Smoke Detector System For Peat Forest Fires Using ATmega 16 Microcontroller (Supervised by **FARRY APRILIANO HASKARI** and **TRI TUNGGAL**).

The objective of this research was to design the early potential system for peat forest fires through Short Message Service (SMS) using ATmega 16 AVR Microcontroller. The research was conducted at Laboratory of Energy and Electrification, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya, South Sumatra and Research and Standardization Industry Laboratory from January to April 2015.

The method used in this research were Problem-Solving Methodology and analyzed with descriptive method. The stages in the design of the equipment were as follows: identified needs, defined problems, collected information, drew the concept, evaluated and communicated the results.

Testing was done by using peat, reeds, and softwoods as smoke sources and ambient temperature in the open air. The measured parameters were speed of the service provider, accuracy, ambient air temperature, CO content in smoke and power supply.

The design of this tool was work well. The microcontroller read the program and displays the value of the temperature and smoke spread in open air on the LCD screen and operator mobile phone with lag time 5 minutes. If the tool had reached the requirements specified in the program (temperature  $> 37^{\circ}\text{C}$  or distribution of smoke CO  $> 15$  ppm), the relay provided information directly.

The result showed that the fastest speed of the service provider in this system was 6.12 seconds with average relative error equipment temperatures of 2.29% and the smoke of 1,26%. This system required electrical current of 0.30 A with usage period of 9 days by using a battery of Aki Yuasa 12 volts DC 10 AH.

**Keywords:** peat, microcontroller ATMEGA 16, fire, Short Message Service (SMS)

## RINGKASAN

**RIZKI MARTA FITRIANSYAH.** Desain Sistem Pendeteksi Asap Pada Kebakaran Hutan Gambut Dengan Menggunakan Mikrokontroler ATMega 16 (Dibimbing oleh **FARRY APRILIANO HASKARI** dan **TRI TUNGGAL**).

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sistem pendeteksi potensi kebakaran hutan gambut melalui *Short Message Service* (SMS) berbasis Mikrokontroler AVR ATMega 16. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan dan Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri pada bulan Januari sampai April 2015.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Problem-Solving Methodology* dan menganalisis dengan cara deskriptif. Tahapan-tahapan perancangan sebagai berikut : penetapan masalah, pengumpulan informasi, pembuatan solusi alternatif, evaluasi, dan komunikasi hasil rancangan.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan gambut, alang-alang dan gelam sebagai media pembakaran untuk menghasilkan asap dan suhu lingkungan di udara terbuka. Parameter yang diamati, yaitu kecepatan layanan operator, akurasi alat, suhu udara lingkungan, kandungan CO pada asap dan kebutuhan daya.

Hasil rancangan yang dibuat dapat bekerja dengan baik. Mikrokontroler membaca program sesuai data masukkan yang dibuat dan menampilkan nilai suhu dan sebaran asap di udara terbuka pada layar LCD dan telepon operator berdasarkan jeda waktu 5 menit. Jika alat telah mencapai syarat yang ditentukan pada program (suhu  $> 37^{\circ}\text{C}$  atau sebaran asap CO  $> 15$  Ppm ) maka relay akan memberikan informasi secara langsung.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan layanan operator yang tercepat dalam sistem ini adalah 6,12 detik dengan rata-rata kesalahan relatif alat terhadap suhu sebesar 2,29% dan asap sebesar 1,26%. Sistem ini memerlukan arus sebesar 0,30 A dengan pemakaian Aki Yuasa 12 volt DC 10 AH selama 9 hari.

**Kata Kunci** : gambut, mikrokontroler ATMega 16, kebakaran, *Short Message Service* (SMS)

# **SKRIPSI**

## **DESAIN SISTEM PENDETEKSI ASAP PADA KEBAKARAN HUTAN GAMBUT DENGAN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

### ***DESIGN OF SMOKE DETECTOR SYSTEM FOR PEAT FOREST FIRES USING ATMEGA 16 MICROCONTROLLER***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Rizki Marta Fitriansyah  
05111002014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2015**

# LEMBAR PENGESAHAN

## DESAIN SISTEM PENDETEKSI ASAP PADA KEBAKARAN HUTAN GAMBUT DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16

### SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Rizki Marta Fitriansyah**  
05111002014

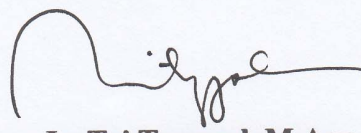
Indralaya, 02 Juli 2015

Pembimbing 2

Pembimbing 1



**Fery Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.**  
NIP. 197604142003121001



**Ir. Tri Tunggal, M.Agr**  
NIP. 196210291988031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

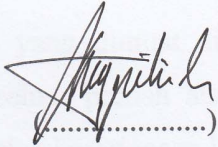
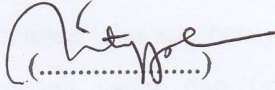
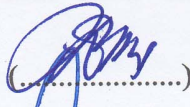
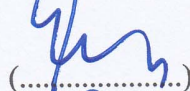
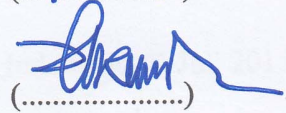


**Dr. Ir. Erizal Sodikin**  
NIP. 196002111985031002



Skripsi dengan judul "Desain Sistem Pendeteksi Asap Pada Kebakaran Hutan Gambut dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 16" oleh Rizki Marta Fitriansyah telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juni 2015 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- |  |              |   |
|--|--------------|---|
| 1. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.<br>NIP. 19760414 200312 1 001 | (Ketua)      |    |
| 2. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.<br>NIP. 19621029 198803 1 003               | (Sekretaris) |    |
| 3. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.<br>NIP. 19610114 199001 1 001         | (Anggota)    |   |
| 4. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.<br>NIP. 19610705 198903 1 006         | (Anggota)    |  |
| 5. Hermanto, S.TP., M.Si.<br>NIP. 19691106 200012 1 003                | (Anggota)    |  |

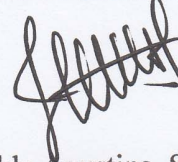
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Erizal Sodikin  
NIP. 196002111985031002

Indralaya, 02 Juli 2015

Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si  
NIP. 197708232002122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizki Marta Fitriansyah  
Nim : 05111002014  
Judul : Desain Sistem Pendeteksi Asap pada Kebakaran Hutan Gambut dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 16

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini adalah hasil investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan ditempat lain, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 02 Juli 2015



(Rizki Marta Fitriansyah)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Desain Sistem Pendeteksi Asap pada Kebakaran Hutan Gambut dengan Menggunakan Mikrokontroler ATMega 16”.

Dalam penulisan skripsi ini, banyak sekali bimbingan, dukungan, serta bantuan yang didapatkan oleh penulis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. dan Bapak Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku pembimbing atas bantuan, bimbingan, dukungan, nasihat, waktu dan ilmu yang diberikan kepada penulis. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat-Nya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P., Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr, dan Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan kepada penulis.
6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si., Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr., dan Ibu Tamaria Pangabean, S.TP., M.Si. atas bantuan, saran, motivasi, waktu dan ilmu yang diberikan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah dengan sabar mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak John, Kak Oji, Kak Hendra dan Kak Ihsan) atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
9. Nenekku Juairiah yang selalu mengingatkanku sampai sekarang atas motivasi, doa serta kasih kasih yang tiada batas. Semoga Allah membalasnya yang pernah ia berikan kepada penulis, Terima Kasih Nenek.



10. Kedua orang tuaku, Ayah dan Ibu, yang selalu mendukungku serta doa dan kasih sayang yang selalu mengiringiku dimanapun aku berada. Semoga Allah selalu mengiringi langkah Ayah dan Ibu.
11. Adikku, RM. Aprilia Rachmawati, RM. Muh. Juniarsyah dan RM. Muh Rahmadhani, atas canda tawa, celotehan, keseruan dan hiburannya sehingga aku tidak suntuk dan bosan selama mengerjakan skripsi ini.
12. Keluargaku yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
13. Wida Priyanka Savira, “Super Girl”, yang telah memberikan dukungan, tenaga, motivasi, nasihat, doa dan waktunya kepadaku.
14. Handoko Manuel, Ary Saputra, Rachmat Septrio Wijaya, Gerry Hudera Derhass, Irwan Eka Saputra, Jimmy Fransisco T., Anton Tantriono, sahabat sepenanggungan, terima kasih untuk semua bantuan, motivasi dan pemikirannya.
15. Fathul Imron, Inka Rizki P., Evana Putri S. Faisal, Umar, Desi Megawati P., atas bantuan dan kerja sama yang telah diberikan kepada penulis saat KKN.
16. Rahmat Saleh, Bagus Septian, Robi, Wahyu Ramadhan, Andri Setiawan, Budi Santoso, Trie Adhi, Husni atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
17. Teman-teman Teknik Pertanian 2011 yang namanya tidak dapat dituliskan satu-persatu, atas bantuan dan hangatnya kekeluargaan kepada penulis selama penulis berkuliah di universitas ini.
18. Kakak-kakak tingkat TP dan THP atas semua nasihat dan motivasi serta hangatnya kekeluargaan yang telah diberikan.
19. Pihak-pihak yang secara tidak langsung turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga meminta maaf apabila dalam skripsi ini masih terdapat kesalahan-kesalahan baik dalam penulisan maupun teori. Semoga skripsi ini dapat memberikan ilmu bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
DAFTAR ISTILAH .....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Hutan .....	4
2.2. Gambut.....	6
2.3. Kebakaran .....	7
2.4. Alat Pendeteksi Kebakaran .....	9
2.5. <i>Short Message Service (SMS)</i> .....	15
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu .....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Metode Penelitian .....	17
3.4. Cara Kerja Alat .....	20
3.5. Parameter Pengamatan.....	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Rangkaian Instrumen .....	23
4.2. Penulisan Bahasa Program.....	30
4.3. Pengunduhan Program .....	30
4.4. Kecepatan Layanan Operator.....	31
4.5. Akurasi Alat .....	32
4.6. Pengujian Alat.....	35

4.7. Kebutuhan Daya.....	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram blok mikrokontroler .....	11
Gambar 2.2. Pin-pin ATmega 16 kemasan 40-pin .....	12
Gambar 2.3. LM 35 .....	14
Gambar 2.4. (a) Sensor TGS 2600 dan (b) konfigurasi sensor .....	15
Gambar 4.1. Tampilan SMS dan tampilan pada LCD .....	23
Gambar 4.2. Alat pendeteksi kebakaran lahan gambut.....	24
Gambar 4.3. Mikrokontroler ATmega 16.....	25
Gambar 4.4. Aki 12V/10AH .....	26
Gambar 4.5. DC-Converter.....	26
Gambar 4.6. Modem GSM Wavecom.....	27
Gambar 4.7. Sensor LM35 .....	27
Gambar 4.8. Sensor <i>smoke detector</i> .....	28
Gambar 4.9. Relay.....	28
Gambar 4.10. <i>Buzzer</i> .....	29
Gambar 4.11. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	30
Gambar 4.12. ISP-Flash Programmer .....	31
Gambar 4.13. Diagram batang kecepatan layanan operator .....	32
Gambar 4.14. Hasil pengamatan daya selama satu hari.....	38



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Perbandingan pengukuran suhu sebelum pengujian .....	33
Tabel 4.2. Perbandingan pengukuran suhu saat dilakukan pengujian.....	34
Tabel 4.3. Hasil pengukuran asap biomassa .....	35
Tabel 4.4. Hasil pengukuran CO pada alang-alang.....	36
Tabel 4.5. Hasil pengukuran CO pada daun gelam.....	36
Tabel 4.6. Hasil pengukuran CO pada asap gambut .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir proses kerja alat .....	43
Lampiran 2. Program alat.....	45
Lampiran 3. Hasil pengukuran kecepatan layanan operator .....	54
Lampiran 4. Tarif operator seluler .....	57
Lampiran 5. Peta lokasi dan kekuatan sinyal di daerah Palembang-Indralaya...	59
Lampiran 6. Perhitungan kebutuhan daya.....	60
Lampiran 7. Skema monitoring alat.....	61
Lampiran 8. Gambar teknik alat.....	62
Lampiran 9. Metode sampling. ....	65
Lampiran 10. Laporan hasil uji dari baristand .....	69
Lampiran 11. Spesifikasi alat.....	71
Lampiran 12. Foto-foto .....	74
Lampiran 13. Peraturan menteri tentang pengendalian kebakaran hutan.....	78

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
AC ( <i>Alternating Current</i> )	Arus bolak balik
ADC	Untuk mengubah data analog menjadi data digital
CMOS ( <i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i> )	Jenis teknologi sirkuit terpadu
CPU ( <i>Central Processing Unit</i> )	Otak dari mikrokontroler yang berfungsi memproses data berupa fungsi logika dan aritmatika
CO <sub>2</sub> (Karbon dioksida)	Gas cair tidak berwarna, tidak berbau, tidak mudah terbakar, dan sedikit asam. CO <sub>2</sub> lebih berat daripada udara dan larut dalam air (zat asam arang)
CO (Karbon Monoksida)	Gas yang sangat beracun dengan mekanisme mengikat erat pada hemoglobin darah yang mengakibatkan berkurang atau tidak adanya lagi tempat ikatan bagi O <sub>2</sub> yang diperlukan oleh jaringan tubuh
DC ( <i>Direct Current</i> )	Arus searah
DTE ( <i>Data Terminal Equipment</i> )	Perangkat komunikasi yang berfungsi untuk menerima sinyal dari pusat & melanjutkannya ke user
DIP ( <i>Dual Inline Package</i> )	Chip memori yang terinstal langsung pada PCB motherboard
GSM ( <i>Global System for Mobile Communications</i> )	Teknologi yang memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan atau teknologi komunikasi selular yang bersifat digital
HPH/HTI	Hak pengusaha hutan / hutan tanaman industri
ISP ( <i>In-System Programmable Flash on-chip</i> )	Kemampuan chip untuk dapat diprogram atau menulisi memori yang tidak hilang bila catu daya dimatikan, semacam EPROM, EEPROM atau Flash memory, biasanya berisikan program atau data yang sifatnya tetap

<b>Singkatan</b>	<b>Keterangan</b>
LED ( <i>Light-Emitting Diode</i> )	Semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik
MPU( <i>Microprocessor Unit</i> )	Sebuah <i>Central Processing Unit</i> (CPU) elektronik komputer yang terbuat dari transistor mini dan sirkuit lainnya di atas sebuah sirkuit terintegrasi semikonduktor
MIPS ( <i>Million Instruction Per Second</i> )	Jutaan instruksi per detik
Ppm ( <i>Part per Million</i> )	Satuan konsentrasi yang sering dipergunakan dalam di cabang Kimia Analisa untuk menunjukkan kandungan suatu senyawa dalam suatu larutan
SMTP ( <i>Simple Mail Transfer Protocol</i> )	Salah satu protokol yang umum digunakan untuk pengiriman surat elektronik di internet (Kotak Pesan)
PWM	Salah satu teknik untuk mendapatkan sinyal analog dari sebuah piranti digital
RAM ( <i>Random Access Memory</i> )	Memori tempat penyimpanan sementara pada saat komputer dijalankan dan dapat diakses secara acak atau random
RWM ( <i>Read Write Memory</i> )	Berfungsi membaca dan menuliskan kembali data yang kemudian di keluarkan ke komponen aktif
Rs (Resistansi sensor)	Kemampuan dalam menahan arus aliran listrik dari sensor (Ohm)
RISC ( <i>Reduced Instruction Set Computer</i> )	Bagian dari arsitektur mikroprosessor, berbentuk kecil dan berfungsi untuk negeset istruksi dalam komunikasi diantara arsitektur yang lainnya
ROM ( <i>Read Only Memory</i> )	Memori non-volatil yang digunakan untuk menyimpan data secara permanen. Data yang disimpan hanya dapat dibaca, tidak dapat diubah, dan isinya tidak hilang ketika catuan dimatikan
SMS ( <i>Short Message Service</i> )	Aplikasi telekomunikasi yang digunakan untuk menerima dan mengirim pesan dalam bentuk teks



## DAFTAR ISTILAH

Istilah	Keterangan
Arsitektur Harvard	Memiliki dua memori yang terpisah satu untuk program (ROM) dan satu untuk data (RAM)
<i>Bidirectional bus</i>	Sebuah bus yang dapat membawa sinyal dalam dua arah. Bus tersebut juga membawa sinyal khusus yang memberitahu peralatan terkait untuk terhubung ke jalur yang sedang dilewati data
<i>Bit</i>	Unit satuan terkecil dalam komputasi digital (1 byte dibentuk atas 8 bit.).
<i>Buzzer</i>	Alarm gawat darurat
<i>Compiler</i>	Program yang menerjemahkan bahasa program ( <i>source code</i> ) ke dalam bahasa objek ( <i>obyek code</i> ). <i>Compiler</i> menggabungkan keseluruhan bahasa program, mengumpulkannya dan kemudian menyusunnya kembali
<i>Data bus</i>	Subsistem komputer (berupa sekelompok) yang memungkinkan menemukan cara mentransfer data dari satu komponen ke komponen lain pada papan motherboard atau sistem, atau antara dua komputer
Degradasi	Penurunan fungsi
Gasolin	Campuran hidrokarbon yg berwujud cairan dan tidak berwarna, mudah menguap, serta mudah terbakar
<i>Hardware</i>	Perangkat keras
Impedansi	Rangkaian yang menghambat aliran listrik
Komunikasi serial	Salah satu metode komunikasi data dimana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu
Komplementer	Komponen yang melengkapi komponen lain
Linieritas	Kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil-hasil uji yang secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang diberikan

Istilah	Keterangan
<i>Low Language (Assembly)</i>	Bahasa program yang mudah dimengerti dan dipahami
Mikrokontroler	Sebuah <i>chip</i> yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya
Metana	Hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia CH <sub>4</sub> . Metana murni tidak berbau, tapi jika digunakan untuk keperluan komersial, biasanya ditambahkan sedikit bau belerang untuk mendeteksi kebocoran yang mungkin terjadi
<i>Peripheral</i>	Komponen tambahan yang berfungsi untuk mendukung kerja komputer sehingga fungsi kerja komputer menjadi maksimal
<i>Pull-up</i>	Pendekatan terhadap arus yang mengalir dalam rangkaian
RL Pembagi Tegangan	Rangkaian digunakan untuk memperoleh tegangan yang diinginkan dari tegangan yang besar
<i>Relay</i>	Jembatan sebagai pembuka dan penutup ke komponen lain
Register <i>bit</i>	Cara yang paling cepat dalam sistem komputer untuk melakukan manipulasi data yang diukur dalam bit
Register DDRx ( <i>Data Direction Register</i> )	Penentuan pin pada AVR sebagai input atau output, jika DDRx diberi nilai high/1 maka bit tersebut akan berfungsi sebagai output dan jika low maka bit tersebut akan berfungsi sebagai input
Register <i>General-Purpose</i>	Register dalam CPU yang dimanfaatkan untuk berbagai macam kepentingan, misalnya untuk indeks, alamat, perhitungan dan operasi logika
Register SFIOR	Register 8 bit pengatur sumber picu konversi ADC
Resistor	Komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian

Istilah	Keterangan
Sistem	Sekelompok bagian atau komponen-komponen yang bekerja sama sebagai suatu kesatuan fungsi
Sistem 2G	Generasi kedua dari telepon seluler yang memanfaatkan jaringan sebagai komunikasi melalui teks dan suara antar sesama pengguna telepon seluler
Sistem Pengendalian Intern (SPI)	Suatu perencanaan yang meliputi struktur organisasi dan semua metode dan alat-alat yang dikoordinasikan yang digunakan di dalam perusahaan dengan tujuan untuk menjaga keamanan harta milik perusahaan, memeriksa ketelitian dan kebenaran data akuntansi, mendorong efisiensi, dan membantu mendorong dipatuhinya kebijakan manajemen yang telah ditetapkan
<i>Software</i>	Kumpulan perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer dalam menjalankan pekerjaannya
<i>Software Xtreme Burner</i>	<i>Software</i> kecil yang berfungsi untuk melakukan download dan upload program pada <i>chip</i> IC. Software ini dapat melakukan <i>write</i> dan <i>read</i> pada IC berupa <i>flash</i> atau EEPROM-nya
<i>Throughput</i>	<i>Bandwidth</i> yang sebenarnya (aktual) yang diukur dengan satuan waktu tertentu dan pada kondisi jaringan tertentu yang digunakan untuk melakukan transfer file dengan ukuran tertentu
<i>Tri-state</i>	Piranti yang berfungsi melewati dan pemutus keluarannya (seperti sakral)

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan terluas di dunia. Hutan adalah gabungan ekosistem berupa hamparan lahan, berisi sumber daya alam hayati sebagai plasma nutfah yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam yang tidak dapat dipisahkan. Pemanfaatan dan perlindungan hutan diatur dalam Undang-undang dasar 45, Undang-undang No. 5 tahun 1990, Undang-undang No. 23 tahun 1997, Undang-undang No. 41 tahun 1999, Undang-undang No. 32 tahun 2004, Peraturan pemerintah No. 6 tahun 2007 dan keputusan Menteri Kehutanan serta keputusan Direktorat jenderal Pengusahaan Hutan dan Direktorat jenderal perlindungan hutan dan konservasi alam (PHKA). Akan tetapi gangguan terhadap sumberdaya hutan dan keberlangsungan intensitasnya makin meningkat (Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, 2007).

Kebakaran hutan merupakan bentuk bencana yang sering terjadi. Kebakaran hutan telah menjadi masalah rutin dan sulit diatasi serta berdampak pada berbagai aspek kehidupan mulai dari kesehatan, transportasi, perdagangan, hubungan internasional, khususnya hubungan bilateral dengan tetangga yang terkena akibat dari kebakaran (Syaufina, 2014). Menurut Akbar *et al.*, (2011), peristiwa kebakaran pada umumnya sangat sulit dibuktikan karena selalu dimulai dengan adanya api kecil yang berawal dari kelalaian pengguna api rutin saat pembakaran lahan, peristiwa yang bersifat insidental seperti pembakaran akibat tujuan kriminal, puntung rokok, dan peristiwa alam.

Kebakaran lahan yang luas pada gambut setiap tahunnya mengakibatkan peningkatan degradasi lahan sehingga fungsi dalam pengaturan tata air, penyerapan karbon dan lingkungan terganggu (Syaufina, 2014). Menurut Gunawan (2011), kandungan asap yang terdeteksi dari hasil pembakaran gambut di ruang terbuka mengandung banyak unsur, diantaranya unsur Karbon Monoksida (15 ppm), Karbon Dioksida (97 ppm), Methan (3 ppm), Gasoline (74,26 ppm).



Menurut Ruchiat (2001) dalam Lanpanporo (2011), sampai saat ini penyebab utama dari kebakaran hutan dan lahan tidak diketahui secara pasti namun beberapa pihak berpendapat kebakaran lahan dan hutan terjadi disebabkan oleh beberapa aktivitas pertanian berskala kecil dan aktivitas perkebunan dan kehutanan berskala besar oleh para pengelola Hak Pengusaha Hutan atau Hutan Tanaman Industri. Kebakaran hutan sebenarnya bisa ditanggulangi dengan adanya bantuan alat pendeteksi kebakaran.

Salah satu teknologi alternatif dalam menginformasikan faktor alam dan gangguan sebagai akibat dari pihak yang tidak bertanggung jawab yaitu dengan aplikasi *short message service* (SMS). SMS adalah aplikasi yang biasa dipakai masyarakat awam dalam melakukan aktivitasnya untuk mendapatkan informasi dengan biaya yang relatif murah dan fleksibel. Data yang didapat dari Asosiasi Telekomunikasi Seluler Indonesia (ATSI) sampai tahun 2011 penggunaan telepon seluler di Indonesia kurang lebih 250 juta atau 110% dari total penduduk Indonesia dan jumlah SMS yang terkirim mencapai 260 miliar (Herlina *et al.*, 2011).

Mikrokontroler AVR adalah salah satu teknologi mikrokomputer dan mikroprosesor yang merupakan teknologi semikonduktor dengan komponen transistor yang lebih banyak dan hanya membutuhkan ruang yang sangat kecil. Mikrokontroler AVR adalah komponen elektronika yang digunakan untuk mengatur, memproses dan menjalankan perintah dalam satu program (Soebhakti, 2007).

Pada penelitian ini dibuat perangkat alat yang mampu memberikan informasi secara aktual mengenai keadaan alam dan kebakaran gambut dengan mengirimkan SMS ke nomor telepon yang telah ditentukan. Perancangan dibuat dengan mengkombinasikan berbagai komponen yang telah diatur dan dirancang sesuai kebutuhan sehingga penelitian ini dinamakan “Desain Sistem Pendeteksi Asap pada Kebakaran Hutan Gambut dengan Menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega 16”

## **1.2. Tujuan**

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendesain sistem pendeteksi asap pada kebakaran hutan gambut dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega 16.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., Sumardi, Ris H.P. dan M.S. Sabarudin. 2011. Studi Sumber Penyebab Terjadinya Kebakaran dan Respon Masyarakat Dalam Rangka Pengendalian Kebakaran Hutan Gambut di Areal Mawas Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 8(5) : 287 – 300
- Atmel. 2010. *Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash*. Atmel Corporation, San Jose.
- Bastoni, A.S. dan Efendi A.W. 2005. Tipe Vegetasi Hutan Sumatera Selatan. Makalah pada *Seminar Hasil-Hasil Penelitian Hutan Tanaman*, Baturaja. 7 Desember 2005.
- Budiharto, W. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Budiharto, W. 2005. *Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Catur, L. dan Harlianto T. 2012. Komunikasi Serial Berbasis Protokol Modbus Untuk Alat Penghitung Produksi Garmen. *Fakultas Teknik Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya*. 1(1) : 52-65.
- Dariah, A., Erni S. dan Fahmuddin A. 2009. Simpanan Karbon dan Emisi CO<sub>2</sub> Lahan Gambut. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Dieter, G.E. dan L.C. Schmidt. 2009. *Engineering Design, 4<sup>th</sup> Edition*. McGraw-Hill.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2007. Kebakaran Hutan Menurut Fungsi Hutan, Lima Tahun Terakhir. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. Jakarta.
- Djuandi, F. 2006. Memprogram GSM Modem. <http://www.tobuku.com>. (Diakses tanggal 5 Mei 2015).
- Fadholi, A. 2013. Studi Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Daya Angkat Pesawat di Bandara S. *Jurnal Babullah Ternate*. 1(2).
- Figaro USA Inc. 2005. *TGS 2600 - For the Detection of Air Contaminants*. Figaro USA Inc., Suite.
- Gunawan, A. 2011. Pengukuran Kadar Kepekatan Asap pada Lahan Gambut. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya

- Hadi, M.S. 2008. Mengenal Mikrokontroler AVR ATmega 16. Komunitas eLearning Ilmu Komputer.Com.
- Hargiyarto, P. 2003. Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Herlina, S., Guardian Y.S. dan Ova E. 2011. Evaluasi SMS Reminder untuk Promosi Kesehatan pada Ibu Hamil di Kecamatan Astambul. <http://simkes.fk.ugm.ac.id/data/upload/2013/11/Evaluasi-SMS-Reminder-untuk-Promosi-Kesehatan.pdf>. (Diakses tanggal 5 Mei 2015).
- Istiyanto, J.E. dan Yeyen E. 2004. Rancangan dan Implementasi Prototipe Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis AT89C52 dan Layanan SMS GSM. Jurnal Ilmu Dasar. 5(2):76-86.
- Jimmy. 2013. Aplikasi Short Message Service Untuk Pemberitahuan Servis Berkala Sepeda Motor Honda. Jurnal Ilmiah CORE IT. ISSN 2339 – 1766.
- Kautsar, F.M. 2012. *Investigasi Kebakaran di Gudang Penyimpanan SMAN 68 Jakarta Tahun 2011*. Skripsi (Dipublikasikan). Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Khusus Keselamatan dan Kesehatan Kerja Depok, Depok.
- Lapanporo, B.P. 2011. Prototipe Sistem Telemetry Berbasis Sensor Suhu dan sensor Asap untuk Pemantau Kebakaran Lahan. POSITRON. 1(1): 43-49.
- Melati, E., Rossi P., Rifkie P. dan Ade M. 2011. Desain dan Pembuatan Alat Pendeteksi Golongan Darah Menggunakan Mikrokontroler. Jurnal Generic. 6(2): 48-54.
- Nasution, F. 2011. *Perancangan Telemetry Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega*. Skripsi (Dipublikasikan). Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut : Potensi dan Kendala*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Petrov, K. 2010. Types of Fire Alarm Systems. <http://www.articles.doknow.org/>. (Diakses tanggal 31 Desember 2014).
- Prambudi, R.B. 2009. *Pemodelan dan Pengujian Sensor TGS2600 Untuk Aplikasi Sistem Monitoring Kandungan Gas Karbon monoksida (CO) di Udara*. Skripsi (Dipublikasikan). Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Prawira, W.N. 2009. *Evaluasi dan Analisis Konsekuensi Alat Pemadam Api Ringan di Gedung A FKM UI Tahun 2009 dengan Metode Event Tree*

*Analysis*. Skripsi (Dipublikasikan). Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Khusus Keselamatan dan Kesehatan Kerja Depok, Depok.

- Ramdhani, M. 2008. *Rangkaian Listrik*. Penerbit Erlangga, Bandung.
- Rosseno, A. 2011. *Sistem Alarm Kebakaran Terintegrasi Berbasis Internet Protocol*. Skripsi (Dipublikasikan). Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Program Fisika Depok, Depok.
- Saefurruchman, Arief G., Rakhmad Y. dan Dwi J.N. 2015. Implementasi Sensor Suhu LM35 Berbantuan Mikrokontroler Pada Perancangan Sistem Pengondisian Suhu Ruangan. *University Research Colloquium*. ISSN : 2407-9189.
- Silalahi, N. 2002. *Layanan Informasi dan Telekomunikasi Mobil Nirkabel*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Soebhakti, H. 2007. *Basic AVR Microcontroller Tutorial*. Politeknik Batam. Batam
- Sulistiadji, K. dan Pitoyo J. 2009. *Alat Ukur dan Instrumen Ukur Staf Perencanaan pada BBP Mekanisasi Pertanian*, Serpong.
- Syaufina, L. 2014. Peran Strategis Sektor Pertanian Dalam Pengendalian Kebakaran Lahan Gambut. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 1(1): 35-39.
- Texas Instruments. 2014. *LM135/LM235/LM335, LM135A/LM235A/LM335A Precision Temperature Sensors*. Dallas, Texas.
- Tindaon, F. 2014. *Pohon Berbincang Dengan Televisi*. Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen, Medan.
- Vrileuis, A. 2013. Pemantau Lalu Lintas dengan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler ATmega 16. *Jurnal Rekayasa Elektrika*. 10(3) : 142-146.