

**PROTOTYPE APLIKASI PEMANFAATAN SENSOR GAS  
DALAM PENCEGAHAN KEBAKARAN  
BERBASIS MIKROKONTROLLER**

**SKRIPSI**



Oleh :

**ARIF ADHY REKA M**  
**0834010231**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2014**

# SKRIPSI

## PROTOTYPE APLIKASI PEMANFAATAN SENSOR GAS DALAM PENCEGAHAN KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

Disusun Oleh :

**ARIF ADHY REKA M.**

NPM : 0834010231

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 22 Juli 2014

Pembimbing :

1.




**Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom.**

NPT. 3 8009 050 205 1

Tim Penguji :

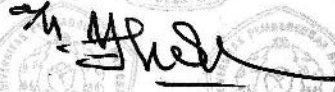
1.



**Wahyu S.J Saputra, S.Kom, M.Kom.**

NPT. 3 8608 100 295 1

2.



**Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.**

NPT. 3 8604 130 347 1

3.



**I Made Suartana, S.Kom, M.Kom.**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya



**I. Sutiyono, MT**  
NIP. 19600713 198703 1001

# LEMBAR PENGESAHAN

## PROTOTYPE APLIKASI PEMANFAATAN SENSOR GAS DALAM PENCEGAHAN KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

Oleh :

**ARIF ADHY REKA M.**

**NPM : 0834010231**

**Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan  
Periode V Tahun Akademik 2014**

Menyetujui,

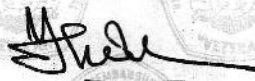
**Pembimbing Utama**



**Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom.**  
**NPT. 3 8009 060 205 1**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.**  
**NIP. 19650731 199203 2 00 1**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : ARIF ADHY REKA M.

NPM : 0834010231

Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi\*~~ pra rencana (design) / skripsi ujian lisan, TA 2013/2014 dengan judul:

**"PROTOTYPE APLIKASI PEMANFAATAN SENSOR GAS DALAM PENCEGAHAN KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLLER"**

Surabaya, 6 Agustus 2014

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1) Wahyu S. J. Saputra, S.Kom, M.Kom  
NPT. 3 8608 10 0295 1

2) Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom  
NPT. 3 8604 13 0347 1

3) I Made Suartana, S.Kom, M.Kom  
NPT.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom  
NPT. 3 8009 05 0205 1

# PROTOTYPE APLIKASI PEMANFAATAN SENSOR GAS DALAM PENCEGAHAN KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

DOSEN PEMBIMBING : Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom.

PENYUSUN : Arif Adhy Reka M.

---

## ABSTRAK

Salah satu kerugian dan resiko terbesar dari penggunaan gas elpiji adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas tersebut sehingga bila terkena sulutan api atau percikan listrik dapat menyebabkan kebakaran. Maka dari itu tujuan daripada penelitian ini dibuat sistem berupa prototipe aplikasi pemanfaatan sensor gas dalam pencegahan kebakaran dengan fasilitas *display* LCD (*Liquid Crystal Display*) yang menampilkan konsentrasi gas dalam bentuk satuan PPM (Part per Million) berbasiskan mikrokontroler.

Pada perancangan prototipe ini ada 2 yaitu perancangan *hardware* dan *software* yang dimana perancangan *hardware* menggunakan berbagai komponen dan rangkaian meliputi Sensor *TGS2610*, Buffer, Rangkaian Pengkondisi Sinyal, *Analog to Digital Converter*, Mikrokontroler *ATMega8535*, Driver, Display LCD, Alarm, dan Rangkaian Pemutus Arus Listrik. Sedangkan Pada Software menggunakan bahasa C dan AVR Studio C Kompiler yang ditanamkan pada Mikrokontroler.

Dari hasil perancangan alat dan pengujian sistem kerja dapat ditarik kesimpulan yaitu sistem yang dibuat pada prototipe ini mampu mengidentifikasi, menganalisa, dan juga melakukan tindakan sesuai dengan kadar PPM yang didapat dengan melakukan aksi seperti bunyinya alarm dan juga pemutusan arus listrik agar dapat mencegah kebakaran yang sering terjadi akibat bertemunya kepadatan gas LPG dengan jumlah tertentu dengan konsleting listrik.

**Kata Kunci** : Gas Elpiji, Mikrokontroler *Atmega8535*, Sensor gas *TGS2610*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang menjadi salah satu syarat mutlak untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir Teguh Sudarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika, Fak. Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Tunggal yang telah banyak memberikan petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta kritik yang bermanfaat sejak awal hingga terselesainya Skripsi ini.
5. Semua pihak yang mungkin belum saya sebutkan baik keluarga maupun sahabat-sahabat yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sebagai manusia biasa tentunya tidak akan luput dari kekurangan dan keterbatasan. Maka dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat menyempurnakan penulisan ini sehingga dapat bermanfaat dan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, Agustus 2014

Arif Adhy Reka

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	3
1.6. Metode Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sensor .....	6
2.1.1. Pengertian Umum Sensor .....	6
2.1.2. Cara Kerja Sensor Gas Secara Umum.....	8
2.1.3. Sensor Gas LPG <i>TGS2610</i> .....	9
2.1.4. Prinsip Kerja Sensor .....	10



2.2. ADC .....	11
2.3. Mikrokontroler.....	14
2.3.1. Mikrokontroler <i>ATmega8535</i> .....	16
2.3.2. Konstruksi <i>ATmega8535</i> .....	17
2.3.3. Pin-Pin pada mikrokontroler <i>ATmega8535</i> .....	19
2.4. Display LCD Characters 2x16.....	26
2.5. Alarm 220 volt.....	27
2.6. Bahasa C .....	28
2.6.1. Kerangka Dasar Bahasa Pemrograman C.....	30
2.6.2. Kelebihan dan Kekurangan Bahasa Pemrograman C.....	31

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Sistem Secara Umum .....	33
3.2. Perancangan Perangkat Keras .....	34
3.2.1. Perancangan Box Rangkaian .....	35
3.2.2. Perancangan Elektronika .....	35
3.3. Perancangan Perangkat Lunak.....	50

### BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

4.1. Alat-alat Yang Digunakan .....	53
4.1.1. Perangkat Keras .....	53
4.1.1. Perangkat Lunak .....	54
4.2. Implementasi Hardware.....	54

4.2.1. Rangkaian Minimum Mikrokontroler <i>Atmega8535</i> .....	55
4.2.2. Sensor Gas LPG <i>TGS2610</i> .....	55
4.2.3. LCD 2x16 .....	56
4.2.4. Driver.....	57
4.2.5. Alarm .....	57
4.3. Implementasi Software di Mikrokontroler .....	58
4.4. Pengujian Mikrokontroler .....	60
4.4.1. Uji coba USB MkII dan Mikrokontroler pada AVR Studio.....	60
4.4.2. Pengujian Mikrokontroler <i>ATmega8535</i> .....	61
4.4.3. Pengujian Alat Secara Keseluruhan .....	61
4.5. Pengujian Prototipe Aplikasi Pemanfaatan Sensor Gas .....	61
4.5.1. Pengujian Pertama .....	62
4.5.2. Pengujian Kedua.....	63
4.5.3. Pengujian Ketiga .....	64
4.5.4. Pengujian Keempat.....	65
4.5.5. Pengujian Kelima .....	66
4.5.6. Pengujian Keenam.....	67
4.5.7. Pengujian Ketujuh .....	68
4.5.8. Pengujian Kedelapan .....	69
4.6. Hasil Pengujian.....	70

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran .....	73

DAFTAR PUSTAKA .....	74
----------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi Sensor .....	8
Gambar 2.2. Ilustrasi Sensor Ketika Terdeteksi Gas .....	9
Gambar 2.3. Sensor Gas LPG .....	10
Gambar 2.4. Prinsip Kerja Sensor Saat Tidak ada Gas.....	10
Gambar 2.5. Prinsip Kerja Sensor Saat ada Gas .....	11
Gambar 2.6. Diagram ADC secara umum .....	13
Gambar 2.7. Konfigurasi IC Mikrokontroler <i>ATmega8535</i> .....	19
Gambar 2.8. Blok Diagram IC <i>Atmega8535</i> .....	21
Gambar 2.9. LCD 2x16.....	25
Gambar 2.10. Peta MemoryLCD 2x16 .....	26
Gambar 2.11. Alarm.....	28
Gambar 3.1. Diagram Sistem.....	33
Gambar 3.2. Desain Box Rangkaian.....	35
Gambar 3.3. Skema Perancangan Elektronika.....	36
Gambar 3.4. Rangkaian Catu Daya.....	37
Gambar 3.5. Rangkaian <i>Atmega 8535</i> .....	39
Gambar 3.6. Rangkaian Sensor.....	40
Gambar 3.7. Rangkaian Subtractor .....	43
Gambar 3.8. Rangkaian Penguat Inverting .....	46
Gambar 3.9. Rangkaian Pengkondisi sinyal .....	46
Gambar 3.10. Rangkaian Driver Alarm .....	47
Gambar 3.11. Rangkaian Pemutus Arus Listrik.....	48
Gambar 3.12. Rangkaian LCD.....	50
Gambar 3.13. Flowchart Perangkat Lunak .....	51
Gambar 4.1. Rangkaian Minimum <i>ATmega8535</i> .....	55
Gambar 4.2. Sensor gas LPG <i>TGS2610</i> .....	56

Gambar 4.3. LCD 2x16.....	56
Gambar 4.4. Driver .....	57
Gambar 4.5. Alarm.....	57
Gambar 4.6. Potongan program penentuan <i>Port</i> .....	58
Gambar 4.7. Potongan program perhitungan <i>ppm</i> .....	59
Gambar 4.8. Potongan program aksi yang dilakukan .....	59
Gambar 4.9. Pengujian Pertama.....	62
Gambar 4.10. Pengujian Kedua .....	63
Gambar 4.11. Pengujian Ketiga .....	64
Gambar 4.12. Pengujian Keempat .....	65
Gambar 4.13. Pengujian Kelima .....	66
Gambar 4.14. Pengujian Keenam.....	67
Gambar 4.15. Pengujian Ketujuh.....	68
Gambar 4.16. Pengujian Kedelapan.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel deskripsi dan fungsi pin-pin <i>ATMega8535</i> .....	19
Tabel 2.2. Tabel penjelasan Pin pada Port A.....	22
Tabel 2.3. Tabel penjelasan Pin pada Port B.....	23
Tabel 2.4. Tabel penjelasan Pin pada Port C.....	24
Tabel 2.5. Tabel penjelasan Pin pada Port D.....	25
Tabel 2.6. Fungsi Pin LCD 2x16.....	26
Tabel 4.1. Hasil Pengujian.....	70