

# **TUGAS AKHIR**

## **ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS METHANE**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun oleh :**

**KHOZAINUZ ZUHRI  
20030120066**

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

**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN I**

**ALAT PENDETEKSI GAS METHANE (CH<sub>4</sub>)**



Dosen Pembimbing Utama

(Ir. Rifan Tsaqif AS, MT.)

Dosen Pembimbing Muda

(Ir. H. M Fathul Qodir)

LEMBAR PENGESAHAN II

ALAT PENDETEKSI GAS METHANE (CH<sub>4</sub>)

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 04 Mei 2010

Dewan Penguji:

Ir. Rif'an Tsaqif AS, MT.

Dosen Pembimbing Utama

Ir. H. M Fathul-Qodir.

Dosen Pembimbing Muda

Helman Muhammad, ST, MT.

Dosen Penguji I

Rahmat Adiprasetya, ST.

Dosen Penguji II

Ketua Jurusan



Rif'an Tsaqif AS, MT.

## HALAMAN PERNYATAAN

Semua yang ditulis dalam naskah tugas akhir 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, Mei 2010

Yang Menyatakan



METRAI  
TEMPER  
KEMENTERIAN KEMAHAMAHAN  
KEMENTERIAN KEMAHAMAHAN  
FD 517 AF 226726115  
6000 DJP  
( Khozainuz Zuhri )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai rasa syukur ku kepada Allah SWT.

Karya ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda Sajiman dan Ibunda Asmirah.
- ❖ Kedua kakakku tersayang Yulita Kusmiati dan niswati Khasanah.
- ❖ Buat Sodaraku yang disolo atas dukungan dan semangat morilnya
- ❖ Temen - temen teknik elektro semua angkatan maupun temen - temenku yang lainnya.

## MOTTO

- ***ilmu yang baik adalah ilmu yang bermanfaat dan memberikan nilai kepada alam, Bila ilmu dan manfaat telah dimiliki, selanjutnya dalah usaha untuk mencari arah, tujuan dan kesempatan. Iman, ilmu amal merupakan tiga serangkai yang akan memuliakan martabat.***
- ***Cara untuk menjadi didepan adalah memulai sekarang, Jika memulai sekarang, tahun depan akan tahu banyak hal yang sekarang tidak diketahui, dan tak akan mengetahui masa depan jika menunggu-nunggu.***
- ***Jangan hanya menghindari yang tidak mungkin, dengan mencoba sesuatu yang tidak mungkin, akan bisa mencapai yang terbaik dari yang mungkin kita capai***

## KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama dalam usaha penyusunan tugas akhir dengan judul "**ALAT PENDETEKSI GAS METHANE (CH<sub>4</sub>)**", penyusun telah memperoleh dorongan, doa, petunjuk, bimbingan dan bantuan baik moril maupun materil. Maka dengan selesainya tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. **Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.**
2. Kedua Orang Tua tercinta, **Ayahanda Sajiman dan Ibunda Asmirah.**, terima kasih untuk segalanya dalam kehidupan saya, kasih sayang, dan segala atas doa restunya.
3. **Bapak Ir. H. M Dasron Hamid, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. **Bapak Ir. Tony K Hariadi, MT.**, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. **Bapak Ir. Rif'an Tsaqif AS, MT.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing

Utama yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, nasehat, dan pengarahan, serta motivasi.

6. **Bapak Ir. H M Fathul Qodir.**, selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, dan pengarahan kepada penyusun.
7. **Bapak Helman Muhammad, ST, MT.**, selaku Dosen Penguji I.
8. **Bapak Rahmat Adiprasetya, ST.**, selaku Dosen Penguji II.
9. **Segenap pimpinan, Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penyusun selama kuliah.
10. **Pengurus Laboratorium Teknik Elektro, Mas Indri, ST., Mas Nur, Mas Asroni, ST.**, terima kasih atas bantuannya dalam menggunakan fasilitas laboratorium.
11. Sahabat selama KP, **Muzaini**. Terima kasih atas dukungannya. Mudah-mudahan skripsinya lancar dan secepatnya maju.
12. Kedua kakakku tersayang **Yulita Kusmiati dan niswati Khasanah**.
13. **Buat Sodaraku yang disolo** atas dukungan dan semangat morilnya
14. Sahabat kampung halaman **Warto** dan sekeluarga Terimakasih atas dukungan dan supportnya.
15. **Pengurus TU, Mas Sumaryono dan Mas Medi** Terima kasih atas bantuannya selama kuliah.



16. Sahabat seperjuangan skripsi, **Samsul, Priyo, Sururi, Miftahuda, Heni Mubarika, Witri, Ari** dan lain-lain Terima kasih atas semua bantuan dan motivasinya.
17. Sahabat - sahabat karib, **Norman Hidayat, Nanang Arianto, Catur Adiyanto, Agus Sudarmato dan sekeluarga, Bayu Andrianto** terima kasih atas kebaikannya kepada saya. Semoga kalian selalu mendapatkan yang terbaik.
18. **Komunitas KUMAT**, mari berjuang bersama - sama dengan memperkuat silaturahmi.....
19. Teman - Teman Teknik Elektro seangkatan maupun yang lainnya **Agus Sarifudin, Adree, Mulyono, Haris, Putra, Jack Rocker, Akbar Faris, Reza, Ferry Panda, Rama dan, Mas Bimo, Pak de Suyono, Lena, Ikhwan, Mas Imam, Mas Sodik, Ari Seniwati, Tegar, Masko, Abrar, Septa, Santo, Buyung, Deny (KMTE), Aria Fabergas, Sawir, Samsul dan Oneng, Awang arjuna dan Chacha, Hera, Rahmad Suwandi, arbaili (UII), Suci (FK), Ari jogja, Heri, Masran**
20. Teman - teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan Tugas Akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan

untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan semoga dapat diterima sebagai amal baik di sisi Allah SWT. Akhir kata harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah meridhoi kita semua, Amin.

Wassalammu'alaikum Warakhmatullohi Wabarokatuh.

Yogyakarta, Mei 2010

Khozainuz Zuhri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	3
1.4. Hasil Akhir .....	4
1.5. Manfaat yang Diperoleh.....	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan .....	5

<b>BAB II STUDI AWAL.....</b>	<b>7</b>
2.1 Karya-Karya Sejenis .....	7
2.1.1 Mirico Pendeteksi gas .....	7
2.1.2 Portable gas detectors 51A7 Methane.....	8
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Gas methane .....	10
2.2.2 Penentuan batas ledakan .....	13
2.2.3 Tingkat gas aman dan pengaruh pada manusia.....	16
2.2.4 Komponen Alat .....	17
2.2.4.1 Mikrokontroler AVR Atmega16 .....	17
2.2.4.2 IC LM358N .....	22
2.2.4.3 IC LM7805 dan 7812 .....	27
2.2.4.4 LCD .....	29
2.2.4.5 Transistor BD139 .....	29
2.2.4.6 Real time clock (system pewaktuan).....	30
2.2.5 Spesifikasi Awal.....	32
2.2.5.1 Analisa Kebutuhan .....	32
2.2.5.2 Spesifikasi Alat .....	32
 <b>BAB III PERANCANGAN,PEMBUATAN,DAN PENGUJIAN.....</b>	 <b>34</b>
3.1 Alat Dan Bahan .....	34
3.1.1 Alat.....	34

3.1.2	Bahan.....	35
3.2	Rancangan Rangkaian Alat .....	36
3.2.1	Blok diagram dan rangkaian pendukung.....	36
3.2.2	Rangkaian sensor TGS6812.....	37
3.2.3	Rangkaian reset dan x-tal .....	38
3.2.4	Rangkaian tombol input .....	39
3.2.5	Rangkaian buffer, penguat diferensial dan noninverting .....	40
3.2.6	Rangkaian LCD.....	42
3.2.7	Rangkain RTC (Real Time Clock).....	42
3.2.8	Rangkaian Output indicator .....	43
3.3	Perangkat Lunak.....	45
3.4	Pengujian Rangkaian.....	45
3.4.1	Pengujian sensor.....	47
3.4.2	Pengujian tombol input .....	51
3.4.3	Pengujian buffer,penguat diferensial dan Noninverting .....	54
3.4.4	Pengujian LCD .....	58
3.4.5	Pengujian RTC (Real Time Clock).....	61
3.5	Kalibrasi .....	64
3.6	Pengujian Akhir .....	65
<b>BAB IV HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>71</b>
4.1	Spesifikasi Akhir.....	71

4.2 Analisis Kritis.....	72
4.3 Pengalaman yang Diperoleh .....	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>74</b>
5.1 Kesimpulan .....	74
5.2 Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b>	Mirico detector gas .....	7
<b>Gambar 2.2.</b>	Portable gas detectors 51A72-Methane .....	8
<b>Gambar 2.3.</b>	Ikatan kimia CH <sub>4</sub> .....	12
<b>Gambar 2.4.</b>	Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin.....	20
<b>Gambar 2.5.</b>	Simbol Op-Amp.....	23
<b>Gambar 2.6.</b>	Rangkaian penguat Non Inverting .....	25
<b>Gambar 2.7.</b>	Rangkaian penguat Inverting .....	26
<b>Gambar 2.8.</b>	Konfigurasi pin IC LM 7805 .....	28
<b>Gambar 2.9.</b>	Simbol transistor .....	29
<b>Gambar 2.10.</b>	Pin-pin IC DS1307.....	31
<b>Gambar 3.1.</b>	Flowchart tahapan penelitian .....	34
<b>Gambar 3.2.</b>	Blok diagram.....	36
<b>Gambar 3.3.</b>	Rangkaian keseluruhan .....	36
<b>Gambar 3.4.</b>	Rangkaian pada sensor.....	38
<b>Gambar 3.5.</b>	<i>Interface</i> reset dan x-tal ke ATmega 16.....	39
<b>Gambar 3.6.</b>	<i>Interface tombol dengan mikro</i> .....	40
<b>Gambar 3.7.</b>	<i>Interface</i> Buffer dan penguat ke ATmega16 .....	41
<b>Gambar 3.8.</b>	<i>Interface</i> LCD 16x2 ke ATmega16 .....	42
<b>Gambar 3.9.</b>	<i>Interface</i> DS 1307 ke ATmega16 .....	43
<b>Gambar 3.10.</b>	<i>Interface Indicator output dengan Atmega16</i> .....	44
<b>Gambar 3.11.</b>	<i>flowchart</i> Program .....	46

<b>Gambar 3.12(a).</b> Memasukkan sampel ke botol.....	50
<b>Gambar 3.12(b).</b> Mengambil sampel dalam botol.....	50
<b>Gambar 3.12(c).</b> Menginjeksikan gas ke botol venojeck .....	50
<b>Gambar 3.12(d).</b> Sampel gas uji .....	50
<b>Gambar 3.13.</b> Pengujian tombol Off.....	52
<b>Gambar 3.14.</b> Pengujian tombol On .....	54
<b>Gambar 3.15.</b> Pengujian Tegangan Referensi .....	54
<b>Gambar 3.16.</b> Pengujian Tegangan Keluaran sensor.....	55
<b>Gambar 3.17.</b> Pengujian Penguat diferensial.....	55
<b>Gambar 3.18.</b> Pengujian Penguat Noninverting .....	57
<b>Gambar 3.19.</b> Pengujian LCD .....	60
<b>Gambar 3.20.</b> Pengujian RTC.....	64
<b>Gambar 3.21.</b> Foto alat tampak dari atas .....	65
<b>Gambar 3.22(a).</b> Titik gas methane .....	67
<b>Gambar 3.22(b).</b> Persiapan alat pengujian .....	67
<b>Gambar 3.22(c).</b> Pengambilan data .....	68
<b>Gambar 3.22(d).</b> Hasil gas methane .....	68



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Ambang batas ledakan.....	16
<b>Tabel 2.2.</b> Ambang batas konsentrasi gas maksimum pada manusia .....	17
<b>Tabel 2.3.</b> Karakteristik Elektrik IC LM7805 dan LM7812.....	28
<b>Tabel 3.1.</b> Specifications Sensor TGS 6812 .....	48
<b>Tabel 3.2.</b> Pengujian sensor CH4 .....	51
<b>Tabel 3.3.</b> Data analisis Tegangan Keluaran (Vout).....	58
<b>Tabel 3.4.</b> Pengujian dan analisis alat.....	66
<b>Tabel 3.5.</b> Tabel pengujian dan pengamatan alat pagi hari .....	68
<b>Tabel 3.6.</b> Tabel pengujian dan pengamatan alat sore hari.....	69

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 3.1.</b> <i>Datasheet hubungan antara <math>V_{out}</math> dengan nilai ppm</i> .....	47
<b>Grafik 3.2.</b> <i>Hubungan Time dengan konsentrasi gas</i> .....	70
<b>Grafik 3.3.</b> <i>Hubungan konsentrsai gas dengan <math>\Delta V_{out}</math></i> .....	70