

**SKRIPSI**  
**ALAT PENDETEKSI GAS NITROGEN DIOKSIDA**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1  
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta



**Disusun oleh:**

**NAMA : RINALDI TAYIF BAHRUN**

**NIM : 20030120074**

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

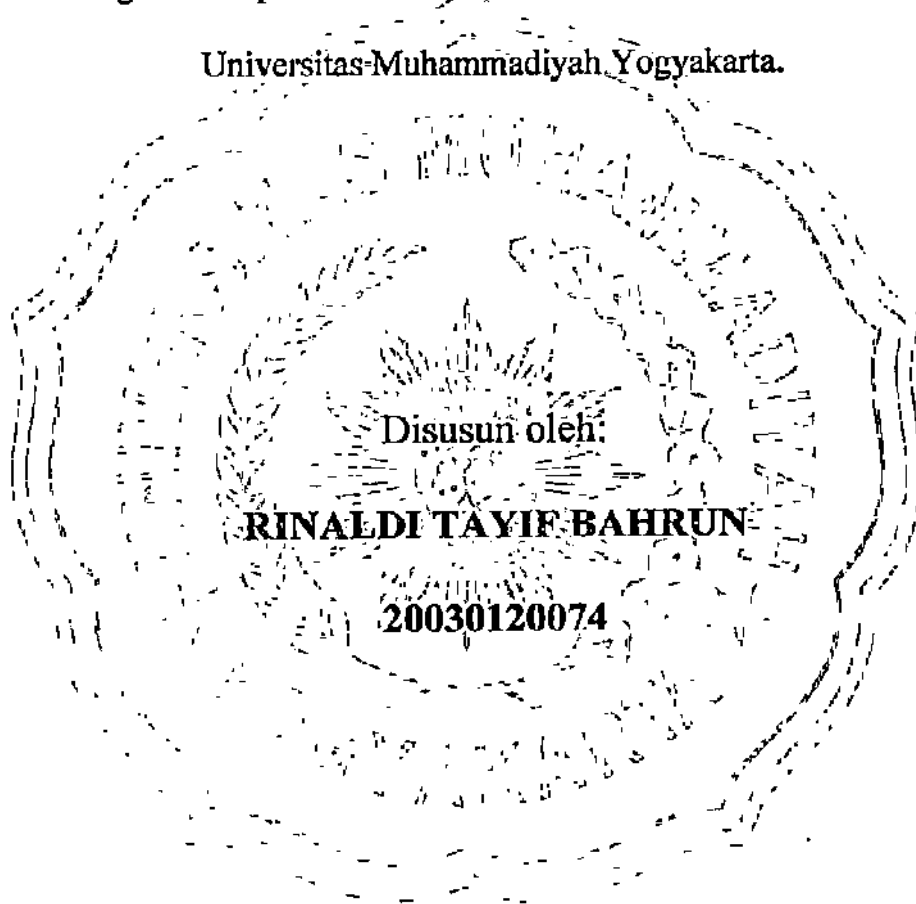
**SKRIPSI**

**ALAT PENDETEKSI GAS NITROGEN DIOKSIDA**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik

Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Disusun oleh:

**RINALDI TAYIF BAHRUN**

**20030120074**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

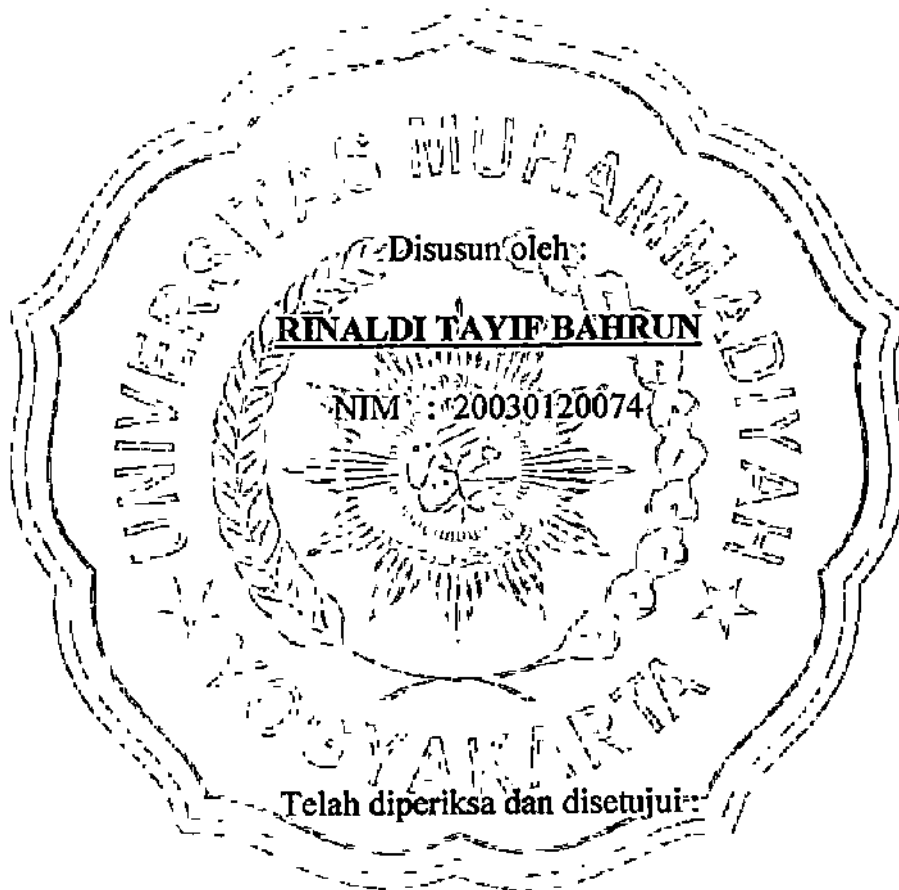
**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

# HALAMAN PENGESAHAN I

## SKRIPSI

### ALAT PENDETEKSI GAS NITROGEN DIOKSIDA



Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Debet A. diyaning ST)

## HALAMAN PENGESAHAN II

### ALAT PENDETEKSI GAS NITROGEN DIOKSIDA

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal 30 April 2008.

Dewan Penguji :

(Ketua penguji / pembimbing utama)

  
Ir. Rifan Ksaqif A. MT.

(Penguji anggota / Pembimbing muda)

  
Rahmat Adiprasetya, ST.

(Penguji anggota)

  
Helman Muhammad, ST, MT.

(Penguji anggota)

  
Slamet Suropto, Ir.

Menyetujui


Ketua Jurusan

## HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua 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, Mei 2008

Yang Menyatakan



RINALDI TAUFIQ BAHRUN

## MOTTO

Katakanlah : " taatilah Allah dan Rosul-Nya ; jika kamu berpaling maka sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang kafir " .

( QS. Ali Imran ayat 32 ) .

"Allah menganugerahkan Al-Hikmah (pemahaman yang dalam tentang Al- Qur'an dan As' Sunnah) kepada orang yang Dia kehendaki. Siapa yang dianugerahi Al-Hikmah itu, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Hanya orang-orang yang berakal lah yang dapat mengambil pelajaran (firman Allah)"

(QS. Al-Baqoroh : 169)

"Beramallah kepada Allah dengan syukur dan yakin dan ketahuilah bahwa sabar menghadapi sesuatu yang tidak menyenangkan itu sangat baik. Dan kemenangan itu beserta kesabaran dan kelapangan dan keringanan (kemudahan) .

( H.R. Bukhori )

Penghargaan sebuah karya hidup tidak hanya dinilai dari bentuk hasil, namun keinginan dan kesabaran dalam berproseslah yang paling utama.

Hidup adalah proses pencarian makna, namun akan sangat

## *LEMBAR PERSEMBAHAN*

*Segala persembahkan, keagungan dan kemuliaan  
semata hanya milik dan bagi Allah SWT  
yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya.*

*Ku persembahkan  
karya Tugas Akhir ini kepada :*

*Ayahanda dan  
Ibunda  
yang selalu mendoakan dan memberi nasehat kepadaku*

*Adik – adikku  
( ANIK n PUTRI )  
yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan semangat*

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan Judul **“ALAT PENDETEKSI GAS NITROGEN DIOKSIDA”**,

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Slamet Suropto selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mummadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif A, MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, bantuan, waktu, dan selalu memberikan bimbingan



3. Bapak Rahmat Adiprasetya, ST, selaku Dosen Pembimbing Muda yang telah membimbing dan memberi semangat kepada penulis.
4. Bapak Helman Muhammad, ST, MT. dan Bapak Ir. Slamet Suropto yang telah banyak memberikan ilmu dan dorongan moril sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini sekaligus sebagai dosen penguji.
5. Bapak HM. Ikhsan, Ir, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan nasehat dan petunjuk.
6. Dosen-dosen Teknik Elektro UMY. Terima kasih atas ilmunya.
7. Seluruh Mahasiswa dan Karyawan Teknik Elektro UMY.

Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang membantu saya dalam menyelesaikan skripsi dengan balasan yang lebih besar, amin.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar masih belum sempurna, oleh karena itu penulis bersedia menerima kritikan, saran yang membangun guna memperoleh kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi semua pembaca setia, dan semua kesalahan dalam menyusun laporan Skripsi ini adalah dari saya semata

Segenap rasa terima kasih kuhaturkan kepada :

1. Orang tuaku.... **Papaku** yang selalu menjadi contoh hidupku, **Mamaku** yang menjadi alasan bagiku untuk selalu menjadi anak yang baik (Terimakasih atas semuanya).
2. Adik-adikku... **Anik & Putri** (ayo yang semangat kuliah & sekolahnya, jangan kebanyakan main). *Makasih buat dukungan kalian yang terus menerus, kalian adalah adik-adik terbaikku....*
3. Keponakan2ku **Anis, Risa, Peny, Harry, Dwi, Agung, Rizal.....** yang membuat hariku berwarna karena kepolosan kalian.
4. Keluarga Besarku di Solo.
5. Seseorang yang telah merambatkan hatinya padaku (**diska**)..... Makasih buat semua yang telah diberikan.....
6. Semua temen2 seperjuangan **elektro 03. Pras, Abel, Adri, Norman, Putra, Ujub, Nanang, Catur, Jack, Fatur, Priyo, Zainal simbah, Imul, Tegar** dan semua yang tidak disebutkan disini, ayo semangat, perjuangan belum berakhir bro...  
*Ayo tunjukan jati diri kalian.....*
7. Temen2 KKN ku di Bantul , **Aisyah, Vina, Nunung, Lany, Erik, Didik, Aji, Vian, Mirlan.....** kapan kita kumpul & nostalgila lagi....  
*semua kenangan akan selalu terukir di hati.....*
8. Teman satu2nya saat Kerja Praktek **Ari Kurniawan** (semangat bung  
Maka semua kehidupan, kebahagiaan, karama, lisa & moga dapat ilham, semangat)

bapak2 di PT GE LIGHTING INDONESIA *semoga aku bisa bergabung dengan kalian hahaha.....*

9. Penghuni Kos JM (Joko Marseto), Punto, Brama, Rinto, Eko, Uci. Special buat Ibu Kos.....

*Maaf saya harus kembali & meninggalkan kalian.*

10. Teman- teman seperjuangan ku di perKUMPULAN Malam Jum`AT (KUMAT) yang telah membantu. Acong, Andre, Rahmat, Mba' Ari, Gali, Safar... thank's wat bantuannya. Specially buat Pak Rif'an & Pak Fathul yang sudah merelakan rumahnya untuk selalu dikotori.

11. Honda Tiger AA 3000 RV yang sekarang berevolusi menjadi AA 2295 PC dan Baleno Next G AD 7445 AA yang selalu setia menemani hari-hariku. Walaupun kadang kamu bikin aku bangkrut.

12. Yogyakarta..... Tempat ku berproses, tempatku menangis dan tertawa, dan tempatku yang selalu mengajarkanku tuk selalu berpikir bijak.....

13. Semua Ambisiku, Obsesiku, Asaku, Laraku, Harapan, Cinta yang datang dan pergi serta Doa yang mengisi kehidupanku selama kurang lebih 5 tahun ini.

14. Dan buat Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang ga bisa tertulis satu persatu.

15. *Special buat orang baik yang pernah bertemu dengan aku..... Siapapun, kapanpun dan dimanapun.....*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan.....	4
E. Kontribusi.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Pengertian Nitrogen Dioksida.....	6
B. Transduser Dan Sensor.....	9
C. Penguat Operasional.....	15
D. Mikrokontroler.....	22
E. Catu Daya.....	24
F. LCD.....	25
G. Pengujian.....	28
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	
A. PROSEDUR PERANCANGAN.....	30
1. Analisis Kebutuhan.....	31
2. Spesifikasi rangkaian.....	31
3. Design rangkaian.....	32
4. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	32
5. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	33
6. Prototype.....	34
7. Verifikasi .....	35
8. Validasi.....	38
B. ALAT DAN BAHAN .....	38
C. METODE.....	39

D. LANGKAH KERJA.....	40
E. WAKTU DAN TEMPAT PERANCANGAN.....	41
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA.....</b>	<b>42</b>
A. Block diagram.....	43
B. Rangkaian Keseluruhan.....	44
C. Cara Kerja Tiap Blok.....	45
1. Rangkaian Catu Daya.....	45
2. Rangkaian Sensor.....	46
3. Rangkaian Op-Amp.....	48
4. Rangkaian mikrokontroller.....	49
5. Rangkaian LCD.....	50
D. Perangkat Lunak.....	51
E. Kalibrasi.....	51
F. Analisis dan Hasil Pengujian.....	53
1. Analisis dan hasil pengujian catu daya.....	53
2. Analisis dan Hasil pengujian sensor.....	54
3. Analisis dan hasil pengujian Op-amp.....	56
4. Analisis dan hasil pengujian ADC.....	

5. Analisis dan hasil pengujian LCD.....	60
6. Analisis dan hasil pengujian keseluruhan.....	63
	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	66
<b>DAFTAR DAFTAR</b>	<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok diagram prinsip kerja transduser.....	10
Gambar 2.2 Struktur sensor TGS2106.....	15
Gambar 2.3 Blok diagram op-amp.....	16
Gambar 2.4 Simbol op-amp.....	17
Gambar 2.5 Rangkaian penguat non inverting.....	19
Gambar 2.6 Rangkaian penguat inverting.....	20
Gambar 2.7 Struktur LM358.....	21
Gambar 2.8 Struktur mikrokontroler Atmega8.....	22
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin IC LM 7805 atau IC LM 7806.....	24
Gambar 3.1 Diagram blok rangkaian.....	31
Gambar 3.2 Flowchart program .....	33
Gambar 3.2 Flowchart langkah kerja.....	39
Gambar 4.1 Hasil rancangan alat ukur kadar gas NO <sub>2</sub> .....	42
Gambar 4.2 Blok diagram rangkaian.....	43
Gambar 4.3 Rangkaian keseluruhan.....	44
Gambar 4.4 Rangkaian catu daya .....	46
Gambar 4.5 Rangkaian sederhana sensor TGS2106.....	46
Gambar 4.6 Rangkaian op-amp.....	48



Gambar 4.8 Rangkaian LCD.....	50
Gambar 4.9 Skema Kalibrasi.....	52
Gambar 4.10 Pengambilan Data.....	53
Gambar 4.11 Tampilan Pengujian LCD.....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sumber dan standar emisi gas buang.....	8
Tabel 2.2 Karakteristik elektrik IC LM7805 dan LM7806.....	25
Tabel 2.3 Konfigurasi pin LCD M1632.....	26
Tabel 4.1 Pengujian catu daya.....	51
Tabel 4.2 Pengujian sensor.....	52
Tabel 4.3 Pengujian Op-amp.....	54
Tabel 4.4 Pengujian ADC.....	56
Tabel 4.5 Pengujian alat pendeteksi dengan alat ukur	60

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

*Program NO<sub>2</sub>*

### LAMPIRAN B

*Data uji alat Dari DLLAJR*

### LAMPIRAN C

*Datasheet Sensor TGS2106*

### LAMPIRAN D

*Datasheet Op - Amp LM 358*

### LAMPIRAN E

*Datasheet mikrokontroler Atmega8*