

SKRIPSI

**ALAT PEMANTAU GAS KARBON MONOKSIDA (CO) DAN
NITROGEN DIOKSIDA (NO₂)**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik

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

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

**Eko Kurniawan
20030120088**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2009**

HALAMAN PENGESAHAN II

ALAT PEMANTAU GAS KARBON MONOKSIDA (CO) DAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂)

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 3 Desember 2008

Dosen Penguji:

(Ketua Penguji / Pembimbing Utama) (.....)
Rif'an Tsaqif A, Ir, MT

(Anggota Penguji / Pembimbing Muda) (.....)
Fathul Qodir, Ir.

(Anggota Penguji) (.....)
HM. Ikhsan, Ir

(Anggota Penguji) (.....)
Slamet Suropto, Ir.

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Slamet Suropto, Ir

HALAMAN PENGESAHAN I

ALAT PEMANTAU GAS KARBON MONOKSIDA (CO) DAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂)

Diajukan untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan studi
di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh:

EKO KURNIAWAN

No. Mhs : 20030120088
Jurusan : Teknik Elektro
Jenjang : Strata-1
Fakultas : Teknik

Yogyakarta, Januari 2009

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

Rif'an Tsaqif A, Ir, MT.

Fathul Qodir, Ir.

HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam skripsi 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Januari 2009

Yang menyatakan,

Eko Kurniawan

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 PEMANTAU GAS KARBON MONOXIDA (CO) DAN NITROGEN DIOXIDA (NO₂)”**.

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, dengan keterbatasan kemampuan penulis maka penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam menyusun laporan skripsi ini, baik dalam penyusunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Terwujudnya laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan beribu-ribu terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Slamet Suropto, Ir. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Rif'an Tsaqif A, Ir, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan banyak waktu dan kesempatan untuk diskusi memberikan bimbingan skripsi kepada penulis.

3. Bapak Ir. Fathul Qodir selaku Dosen Pembimbing Muda yang telah memberikan banyak waktu untuk memberikan bimbingan skripsi.
4. Bapak-bapak Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak dan ibu yang selalu penulis banggakan beserta seluruh keluarga besar Tasikmalaya terimakasih atas semua pengorbanan dan dukungannya.
6. Siti Marlina SP yang selalu mensupport penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar masih banyak kekurangan. Oleh karena itulah, penulis menerima saran dan kritikan dalam menyempurnakan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis

Eko Kurniawan

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan I	ii
Halaman Pengesahan II.....	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Persembahan	v
Motto.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
I. BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan	4
E. Kontribusi	4
II. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Macam-macam Gas Berbahaya.....	5
1. Nitrogen dioksida (NO ₂).....	5

2. Carbon monoksida (CO).....	8
B. Transduser dan Sensor	15
1. Sensor Figaro TGS 2106.....	16
a. Cara Kerja Sensor TGS 2106.....	17
b. Struktur sensor.....	18
2. Sensor Figaro TGS 2442.....	18
C. Penguat Operasional (Op-Amp)	20
1. Penguat non inverting.....	24
2. Penguat inverting.....	24
3. Pengikut tegangan (<i>Voltage Followe</i>).....	25
D. Mikrokontroler	26
1. Arsitektur ATmega8535.....	27
2. Fitur ATmega8535.....	28
3. Konfigurasi pin ATmega8535.....	29
E. Catu Daya	30
F. LCD	31
G. Relay	32

III. BAB III. METODE PERANCANGAN

A. Prosedur Perancangan	33
B. Analisis Kebutuhan.....	34
C. Spesifikasi.....	34
D. Desain Rangkaian.....	35

1. Perangkat keras.....	35
2. Perangkat lunak.....	37
E. Prototype.....	40
F. Verifikasi.....	41
G. Validasi.....	43
H. Alat dan Bahan	43
I. Metode	44

IV. BAB IV. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

A. Blok Diagram	46
B. Rangkaian Keseluruhan	47
C. Rangkaian Tiap Blok	48
a. Rangkaian catu daya.....	48
b. Rangkaian sensor.....	49
c. Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA 8535	52
d. Rangkaian Op-amp LM358.....	53
e. Rangkaian Keypad	54
f. Rangkaian penampil.....	55
g. Rangkaian saklar.....	56
D. Perangkat Lunak	57
E. Kalibrasi	58
a. Proses kalibrasi CO.....	58
b. Proses kalibrasi No ₂	60

F. Hasil dan Analisa Pengujian.	62
a. Pengujian.. catu daya.....	61
b. Pengujian. sensor.....	61
c. Pengujian Op-amp LM358.....	67
d. Pengujian LCD.....	71
e. Pengujian Rangkaian saklar.....	72
G. Validasi	73
V. BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	76
B. Saran	76
Daftar Pustaka	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Elektrik IC LM7805 dan LM7806.....	31
Tabel 4.1.	Pengujian Catu Daya.....	61
Tabel 4.2	Hasil Percobaan dengan Asap Rokok.....	62
Tabel 4.3	Pengujian Sensor NO ₂	64
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Op-Amp Gas Co.....	67
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Op-amp gas NO ₂	68
Tabel 4.6	Hasil Pengujian ADC ATmega 8535.....	70
Tabel 4.7	Pengujian Alat Keseluruhan.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Prinsip Kerja Transduser.....	16
Gambar 2.2	Blok Diagram Op-amp.....	21
Gambar 2.3	Simbol Op-Amp.....	22
Gambar 2.4.	Rangkaian Penguat Non Inverting.....	24
Gambar 2.5.	Rangkaian Penguat Inverting.....	25
Gambar 2.6	Blok Diagram Fungsional ATmega8535.....	28
Gambar 2.7	Pin ATmega8535.....	31
Gambar 2.8	Konfigurasi Pin IC LM 7806.....	31
Gambar 3.1	Diagram Alir Prosedur Perancangan.....	34

Gambar 3.2	Diagram Blok Rangkaian.....	37
Gambar 3.3	Sketsa Penerapan Alat Rancangan.....	39
Gambar 3.4	Diagram Alir Program.....	41
Gambar 4.1	Alat Pemantau Gas CO dan NO ₂	45
Gambar 4.2	Blok Diagram Rangkaian.....	46
Gambar 4.3	Rangkaian Keseluruhan.....	47
Gambar 4.4	Rangkaian Catudaya.....	49
Gambar 4.5	Rangkaian Sederhana Sensor TGS 2106.....	50
Gambar 4.6	Rangkaian Sederhana TGS 2442.....	51
Gambar 4.7	Rangkaian Minimum AVR	53
Gambar 4.8	Rangkaian Penguat.....	53
Gambar 4.9	Rangkaian Keypad Matrik.....	54
Gambar 4.10	Gambar Rangkaian Penampil.....	55
Gambar 4.11	Rangkaian Sakelar.....	56
Gambar 4.12	Rangkaian Sakelar Buzzer.....	57
Gambar 4.13	Skema Kalibrasi.....	59
Gambar 4.14	Tampilan Pengujian LCD.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Listing Program

Lampiran 2. Datasheet Mikrokontroler ATMEGA 8535

Lampiran 3. Datasheet LM 358

Lampiran 4. Datasheet Figaro 2442

Lampiran 5. Datasheet Figaro 2601