

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR TINGKAT POLUSI
UDARA BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51
MENGUNAKAN SENSOR TGS2600**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Elektronika Sebagai
Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh :

Qodrili Candra

NIM.1104927.2011

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2015

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR TINGKAT POLUSI
UDARA BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51
MENGUNAKAN SENSOR TGS2600**

Nama : Qodrili Candra
NIM : 1104927/2011
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 19 Februari 2015

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc
NIP. 19760810 200312 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Drs. Putra Jaya, MT
NIP. 19621020 198602 1 001

PENGESAHAN

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Judul : Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara
Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Menggunakan
Sensor TGS2600**

Nama : Qodrili Candra

NIM : 1104927/2011

Program Studi : Teknik Elektronika (D3)

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 19 Februari 2015

Tim Penguji :

	Nama	Pengesahan
Ketua	: Drs. Almasri, MT	1. _____
Anggota	: Drs. Zulkifli Naansah, M.Pd	2. _____
Anggota	: Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc	3. _____

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 19 Februari 2015
Yang menyatakan,

Qodrili Candra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Menggunakan Sensor TGS2600”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Syahril, ST, MSCE, PhD, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.eng, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng, selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc, selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, saran dan pemikiran dalam penyelesaian proyek akhir ini.
7. Bapak Drs. Almasri, MT, selaku dosen penguji.
8. Bapak Drs. Zulkifli Naansah, M.Pd, selaku dosen penguji.
9. Ibu dan Ayah Tercinta, abang serta adikku yang selalu memberikan semangat serta kasih sayang.
10. Seluruh staf pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
11. Teman – teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini.

Padang, 19 Februari 2015

Penulis

ABSTRAK

Qodrili Candra : Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Menggunakan Sensor TGS2600.

Polusi udara menjadi masalah penting yang dapat mengancam kehidupan manusia. Banyak aktifitas-aktifitas manusia yang menyebabkan terjadinya polusi udara. Kualitas udara yang baik dapat menjamin dan meningkatkan kualitas kehidupan manusia ataupun makhluk hidup. Untuk dapat menentukan bagaimana keadaan kualitas udara itu baik atau tidak, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi keadaan udara dalam suatu ruangan. Alat ini bekerja menggunakan sensor TGS 2600 sebagai sensor kualitas udara dan hasil dari pembacaan sensor di tampilkan dengan interface LCD. Rangkaian ini menggunakan mikrokontroler AT89S51 sebagai pusat pengendali dan sensor TGS 2600 sebagai pendeteksi udara.

Cara kerja alat ini adalah dengan mendeteksi udara dengan sensor TGS 2600 dan hasil dari keluaran sensor akan diproses dengan mikrokontroler dan ditampilkan dengan LCD, output suara dan juga LED indikator. Jika kadar gas yang terdeteksi antara 0-30 ppm maka LED yang akan hidup berwarna hijau dan speaker menyatakan udara masih dalam kondisi baik, jika kadar gas yang terdeteksi antara 31-60 ppm maka LED berwarna kuning yang akan hidup dan speaker menyatakan udara sudah mulai tercemar dan jika kadar gas yang terdeteksi antara 61-110 ppm maka LED berwarna merah yang akan hidup dan speaker menyatakan udara sudah tercemar maka secara otomatis Fan dan motor Oksigen akan hidup untuk mengurangi kadar polusi.

Kata Kunci : Mikrokontroler AT89S51, sensor TGS 2600, LCD

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Alat.....	5
F. Manfaat Alat.....	5
BAB II DASAR TEORI	
A. Pencemaran Udara.....	6
B. Sensor Gas	11

C. Mikrokontroler AT89S51	16
D. Liquid Crystal display (LCD).....	24
E. Loudspeaker	28
F. DFPlayer Mini	30
G. Analog to Digital Converter (ADC)	32
H. Catu Daya	35
BAB III PERANCANGAN ALAT	
A. Diagram Blok Rangkaian	37
B. Flowchart Program	40
C. Proses Perancangan	41
D. Skema Rangkain	46
E. Rancangan Fisik Alat	46
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	
A. Pengujian Alat	47
B. Pengujian dan Hasil Pengukuran	47
C. Tampilan alat	54
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. ISPU dan dampak pada kesehatan	2
2. Komposisi gas normal di udara	6
3. Pengaruh konsentarsi CO di udara dan pengaruhnya pada tubuh	11
4. Spesifikasi sensor TGS2600	14
5. Operasi dasar LCD	26
6. Konfigurasi Pin LCD	26
7. Konfigurasi Pin LCD (RS, RW, E)	27
8. Spesifikasi DFPlayer	30
9. Deskripsi pin DFPlayer	31
10. Output tegangan sensor dan konsentrasi gas	48
11. Hasil pengukuran parameter mikrokontoler AT89S51	50
12. Hasil pengukuran power supply	52
13. Hasil pengukuran input relay	53
14. Hasil pengukuran output relay pada module MP3	53
15. Hasil pengukuran output relay pada FAN	53
16. Hasil pengukuran output relay pada motor Oksigen	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pencemaran udara akibat kendaraan bermotor	7
2. Bentuk fisik sensor TGS2600	12
3. Struktur sensor TGS2600	12
4. Karakteristik TGS2600 terhadap konsentrasi gas	13
5. Ilustrasi penyerapan O ₂ oleh sensor	15
6. Ilustrasi ketika terdeteksi adanya gas	15
7. Diagram blok arsitektur mikrokontroler At89S51	17
8. Konfigurasi pin pada mikrokontroler AT89S51	18
9. Konfigurasi xtal osilator	21
10. Memory data internal	22
11. RAM internal 128 byte paling bawah	23
12. Peta memory program	24
13. Tampilan LCD 2x16	24
14. Konfigurasi Pin LCD	26
15. Struktur Speaker	29
16. Pin pada module DFPlayer	31
17. Adkey refer	32
18. ADC dengan kecepatan sampling rendah dan sampling tinggi.	33
19. Bagian sensor TGS2600 yang terhubung ke ADC	34
20. Blok diagram rangkaian catu daya	36

21. Blok diagram rangkaian alat pengukur tingkat polusi udara berbasis mikrokontroler AT89S51 menggunakan sensor TGS2600	37
22. Flowchart program	40
23. Rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51	42
24. Rangkaian sensor TGS2600	43
25. Rangkaian LCD	44
26. Rangkaian catu daya	45
27. Rancangan fisik alat	46
28. Rangkaian pengukuran pada sensor TGS2600	48
29. Grafik Konsentrasi Gas	49
30. Rangkaian LCD	50
31. Pengukuran parameter mikrokontroler	51
32. Pengukuran mikrokontroler	52
33. Titik – titik pengukuran catu daya	52
34. Pengukuran catu daya	53
35. Rangkaian relay	54
36. Pengukuran relay	55
37. Alat tampak depan	55
38. Alat tampak bagian dalam	56
39. Alat tampak belakang	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Rangkaian Keseluruhan Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara
2. Listing Program
3. Data Sheet At89S51
4. Data Sheet Atmega8
5. Data Sheet DFPlayer Mini
6. Data Sheet Sensor TGS 26

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Polusi udara merupakan masalah penting yang dapat mengancam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Sehingga udara harus dilindungi untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Pemanfaatannya harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang. Untuk mendapatkan udara sesuai dengan tingkat kualitas yang diinginkan, maka pengendalian udara menjadi sangat penting untuk dilakukan.

Tingkat polusi suatu daerah dengan daerah lainnya tidak sama, tergantung pada seberapa banyak sumber polutannya misalnya jumlah kendaraan bermotor aktif dan industri. Untuk mengetahui tingkat pencemaran udara diperlukan suatu alat sebagai pemantau kualitas udara yang berguna memberikan informasi kondisi udara di daerah tersebut pada masyarakat umum dalam rangka menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menyelamatkan lingkungan terhadap bahaya tingginya polusi udara. Kualitas udara disekitar manusia pada umumnya tidak dapat diketahui secara cepat melalui panca indra, kecuali perbedaan tersebut cukup menyolok.

Karena minimnya pengetahuan masyarakat mengenai standar polusi yang aman bagi kesehatan, sehingga banyak masyarakat yang mengabaikan dampak buruk dari polusi tersebut. Indeks Standar Pencemaran Udara adalah

laporan kualitas udara kepada masyarakat untuk menerangkan seberapa bersih atau tercemarnya kualitas udara kita dan bagaimana dampaknya terhadap kesehatan kita setelah menghirup udara tersebut selama beberapa jam atau hari. Penetapan ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara) ini mempertimbangkan tingkat mutu udara terhadap kesehatan manusia, hewan, tumbuhan, bangunan, dan nilai estetika.

Tabel 1. ISPU dan dampak pada kesehatan

ISPU	Pencemaran Udara Level	Dampak kesehatan
0 - 50	Baik	Tidak memberikan dampak bagi kesehatan manusia atau hewan.
51 - 100	Sejang	Tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang peka.
101 - 199	Tidak Sehat	Bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang peka atau dapat menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika.
200 - 299	Sangat Tidak Sehat	Kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar.
300 - 500	Berbahaya	Kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi (misalnya iritasi mata, batuk, cakar dan sakit tenggorokan).

Polusi udara juga berpengaruh buruk terhadap kesehatan. Jika menghirup udara yang berpolusi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kematian. Beberapa efek yang ditimbulkan akibat menghirup udara yang berpolusi yaitu pusing, sakit kepala, rasa mual, ketidaksadaran (pingsan), gangguan pernafasan kronis dan kerusakan otak.

Mengatasi permasalahan itu maka penulis ingin merancang suatu alat yang bisa mendeteksi tingkat polusi udara. Karena tidak adanya alat pendeteksi polusi udara di masyarakat, sehingga masyarakat tidak mengetahui tingkat polusi udara di daerahnya. Sensor yang akan digunakan untuk rancangan alat

ini adalah sensor TGS 2600 yang berfungsi mengaktifkan rangkaian jika terdeteksi gas polutan dan seterusnya akan dikirim kemikrokontroler. Mikrokontroler AT89S51 berfungsi sebagai otak atau sentral pengendali alat yang akan menjalankan perintah – perintah sesuai dengan program yang dimasukkan atau mengontrol semua interface dan melakukan pembacaan terhadap sensor. Alat ini juga di lengkapi dengan oksigen dan fan untuk mengurangi polusi udara. Sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi terhadap masalah pencemaran udara karena biaya yang diperlukan terjangkau dibanding dengan alat dari badan lingkungan hidup.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk merancang dan membuat proyek akhir dengan judul “**Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara Berbasis Mikrokontroler At89S51 menggunakan Sensor TGS2600**”. Sedangkan bagian software di buat oleh Deni Renvil, NIM/BP : 1104920/2011 dengan judul “ Perancangan Program Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara Berbasis Mikrokontroler At89S51 menggunakan Sensor TGS2600”.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut :

1. Sulitnya mendapatkan alat pengukur tingkat polusi udara secara otomatis di pasaran.
2. Masyarakat tidak mengetahui tingkat polusi udara di daerahnya.

3. Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai standar polusi udara yang aman bagi kesehatan.
4. Alat pengukur tingkat polusi udara yang ada belum dilengkapi dengan oksigen untuk mengurangi polusi.

C. BATASAN MASALAH

Dalam penyusunan proyek akhir ini dibuat suatu batasan-batasan dengan maksud memudahkan analisis yang dibutuhkan dalam rangka pemecahan masalah. Adapun batasannya yaitu sebagai berikut :

1. Pemanfaatan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengontrol utama pada pengukur tingkat polusi udara.
2. Perancangan dan pembuatan sistem pengukur tingkat polusi udara menggunakan sensor TGS 2600 dan LCD sebagai penampil kadar gas.
3. Penggunaan LED sebanyak tiga buah dengan warna biru jika udara masih dalam keadaan aman, warna kuning jika udara mendekati bahaya dan warna merah jika udara dalam kondisi berbahaya.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

“Bagaimana merancang alat pengukur tingkat polusi udara berbasis mikrokontroler At89S51 menggunakan sensor TGS2600”.

E. TUJUAN

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini yaitu :

1. Merancang dan membuat alat pengukur tingkat polusi udara dengan menggunakan indikator suara dan tampilan LCD berbasis mikrokontroler.
2. Merancang suatu alat yang dapat mengurangi kadar polusi menggunakan Fan dan Oksigen.

F. MANFAAT

Adapun manfaat dari alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan alat ini masyarakat dapat mengetahui tingkat polusi udara di daerahnya masing-masing.
2. Memberi peringatan jika ruangan tersebut berpolusi.
3. Dengan adanya alat ini penanggulangan polusi udara dapat dilakukan dengan cepat.