

**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PENGENDALIAN SIRKULASI
UDARA DALAM RUANGAN MELALUI PENDETEKSI KUALITAS
UDARA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16
DENGAN OUTPUT SUARA**

PROYEK AKHIR

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



Oleh :
RYAN SATRIADI
03281/2008

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

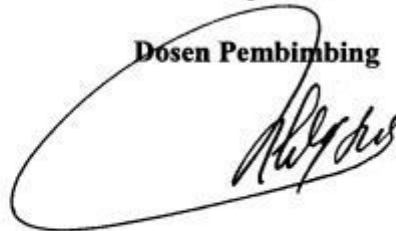
**Rancang Bangun Alat Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara
Dalam Ruangan Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis
Mikrokontroler Atmega16 Dengan Output Suara**

Nama : Ryan Satriadi
NIM : 03281/2008
Program studi : Teknik Elektronika D III
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 2 Agust 2012

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Drs. Zulkifli Naansah

NIP. 19500113 198602 1 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Drs. Putra Jaya, M.T.

NIP. 19621020 198602 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*

Judul : Rancang Bangun Alat Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Output Suara

Nama : Ryan Satriadi

NIM : 03281/2008




Program studi : Teknik Elektronika D III

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 2 Agust 2012

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Almasri, M.T.	1. 
Sekretaris	: Drs. Zulkifli Naansah	2. 
Anggota	: Drs. Edidas, M.T.	3. 

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

***“Allah meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”
(Q. S. Al Mujadalah : 11)***

***“Sesungguhnya disamping kesukaran ada kemudahan,
Apabila kamu telah selesai mengerjakan sesuatu pekerjaan
Maka bersusah payahlah untuk mengerjakan pekerjaan lain
Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap”
(Al- Insyarah : 5-8)***

***Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah
Yang dengan-Nya dapat kuraih keberhasilan
Dan bersama-Nya ku mulai meniti jalan yang baru. . .***

***Dalam kesederhanaan kucoba meraih kemenangan
Dalam kekurangan kucoba raih keberhasilan
Kugapai asa dibalik mimpi yang belum pasti
Satu babak dalam kehidupanku telah usai
Sebuah harapan telah kuraih
Namun...itu bukanlah akhir perjuangan
Perjalanan masih panjang dan berliku,
Masih banyak impian yang harus diraih
Karena hidup adalah perjuangan. . .***

***Ya Allah...
Iringilah setiap ayunan langkahku
Tuntunanlah aku di jalanmu
Berikanlah aku kesabaran dan ketenangan di hati
Berikanlah petunjuk dalam hidupku . . .***



*Ya Allah . . .
Jadikanlah keberhasilan ini menjadi titik terang masa depanku
Dan dengan ridho-Mu ku gapai keberhasilan dimasa yang akan datang . . .
Puji Syukur pada-Mu ya Allah
Atas kesempatan yang Engkau berikan . . .*

Amin . . .



*Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk
yang tercinta kedua orang tuaku
Terima kasih yang tak terhingga atas segala perhatian
kasih sayang, pengorbanan
dan doa tulus yang telah diberikan padaku*

*Memang tidak semua yang kita lakukan mendapat jaminan sukses, tetapi tidak akan ada
kesuksesan tanpa berbuat dan kerja keras , , ,!!*

Thank's F or All , , ,

By : Ryan Satriadi, A.md

ABSTRAK

Ryan Satriadi : *Rancang Bangun Alat Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler ATmega16 Dengan Output Suara.*

Kualitas udara dalam ruangan memiliki dampak yang sangat buruk terhadap kesehatan dari pada pencemaran yang terjadi diluar ruangan. Hal ini disebabkan karena sistem pensirkulasian yang tidak memadai. Oleh karena itu maka dibuatlah suatu alat yang dapat mensirkulasikan udara secara cepat. Dengan diciptakannya sistem pensirkulasian ini diharapkan udara dapat disirkulasikan sebulum terjadi penumpukan zat-zat yang berbahaya terhadap pernafasan.

Untuk mendapatkan kualitas udara yang baik maka diperlukan suatu alat yang dapat mensirkulasikan udara dengan baik pula. Agar udara dapat disirkulasikan dengan baik maka digunakan dua buah kipas yang kerjanya dikombinasikan dengan sensor udara. Hasil pembacaan sensor tersebut akan ditampilkan pada LCD, udara yang sudah terkontaminasi dapat diketahui dengan cepat dan dengan adanya output suara dapat memaksimalkan kinerja alat ini.

Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap lamanya waktu pensirkulasian maka diperoleh catatan waktu di bawah 30 detik sampai udara normal kembali, dan untuk hasil pengukuran dapat dilihat pada LCD. Sedangkan kualitas suara yang dihasilkan juga dapat didengar dengan jelas.

Keywords : Mikrokontroler ATmega16, Sensor, LCD, Kipas

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Output Suara”**.

Proyek akhir ini merupakan persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Ahli Madya di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 sekaligus Penasehat Akademis, yang selalu memberikan motivasi dan dorongan.
5. Bapak Drs. Zulkifli Naansah, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan pemikiran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Bapak Drs. Almasri, M.T. dan Drs. Edidas, M.T. selaku Dosen Penguji.

7. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
8. Kedua orang tua yang sangat penulis cintai, terima kasih atas dukungan spiritual maupun material yang telah dibeikan.
9. Teman - teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat dituliskan namanya satu persatu yang telah berpartisipasi dalam proses pembuatan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan pada penulisan dan pembuatan proyek akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini untuk kedepanya.

Padang, 10 Agustus 2012
Penulis

Ryan Satriadi
2008/03281

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Proyek Akhir	5
F. Manfaat Proyek Akhir	6

BAB II LANDASAN TEORI

A. Mikrokontroler	7
B. Mikrokontroler AVR ATmega16.....	8
C. Konfigurasi Pin AVR ATmega16.....	12
D. Arsitektur Mikrokontroler AVR ATmega16	17
E. Peta Memori Flash ATMEGA16	18
F. Timer.....	21
G. Internal ADC	23
H. Sensor Udara	24
I. Keypad 4 x 4	26
J. Liquid Crystal Display (LCD).....	26

K. Voice Record/Playback Storage Device ISD 25120	29
L. Rangkaian Catu Daya	36
M. Speaker.....	39
N. Komponen Komponen Pendukung.....	41

BAB III METODE PERANCANGAN PEMBUATAN ALAT

A. Metode Perancangan.....	50
B. Pembuatan Context Diagram	50
C. Pembuatan Blok Diagram	52
D. Perancangan Rangkaian Sistem Minimum	53
E. Perancangan Rangkaian Sensor.....	54
F. Perancangan Rangkaian LCD	55
G. Perancangan Rangkaian ISD25120	56
H. Perancangan Voltage Regulator	58
I. Desain PCB Layout	59
J. Rancangan Fisik Alat.....	61

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PENGUKURAN

A. Hasil Pengujian.....	62
B. Analisa Dan Hasil Pengukuran	66

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Blok Diagram ATMEGA16.....	11
Gambar 2. Pin-pin ATMEGA16 kemasan 40-pin.....	12
Gambar 3. Skema Osilator.....	13
Gambar 4. Skema Reset.....	16
Gambar 5. Arsitektur Mikrokontroler ATMEGA16.....	18
Gambar 6. Peta Memori Flash.....	19
Gambar 7. Peta Memori Data ATMEGA16.....	20
Gambar 8. Blok Diagram Timer/Counter.....	22
Gambar 9. Ilustrasi Penyerapan O ₂ Oleh Sensor.....	24
Gambar 10. Ilustrasi Ketika Terdeteksi Adanya Gas.....	25
Gambar 11. Keypad Dan Konfigurasi Pin Keypad.....	26
Gambar 12. Bentuk Fisik LCD.....	27
Gambar 13. Skema LCD.....	28
Gambar 14. Diagram blok IC ISD25120.....	30
Gambar 15. Konfigurasi Pin ISD25120.....	32
Gambar 16. Skema Penyearah Setengah Gelombang (Half Wave).....	36
Gambar 17. Skema Penyearah Gelombang Penuh (Full Wave).....	37
Gambar 18. Susunan Kaki IC Regulator.....	38
Gambar 19. Regulator Dengan IC 78XX / 79XX.....	39
Gambar 20. Bagian Bagian Speaker.....	41
Gambar 21. Simbol Dan Bentuk Resistor.....	43
Gambar 22. Lambang Capacitor.....	45
Gambar 23. Kode Angka Pada Capacitor.....	46
Gambar 24. Simbol Capacitor Elektrolit.....	47
Gambar 25. Simbol Transistor Tipe NPN dan PNP.....	49
Gambar 26. Context Diagram.....	50
Gambar 27. Blok Diagram.....	52
Gambar 28. Skema Sistem Minimum.....	54

Gambar 29. Skema MQ135.....	55
Gambar 30. Skema LCD.....	55
Gambar 31. Skema Pesan Suara.....	56
Gambar 32. Skema Mikrokontroler Dengan ISD25120.....	57
Gambar 33. Skema Catu Daya (power supply) 5 - 12 Volt.....	58
Gambar 34. Tata Letak Komponen ATMEGA16.....	59
Gambar 35. Jalur PCB ATMEGA16 Tampak Bawah.....	59
Gambar 36. Tata Letak Komponen ISD25120.....	60
Gambar 37. Jalur PCB ISD25120 Tampak Bawah.....	60
Gambar 38. Rancangan Fisik Alat.....	61
Gambar 39. Skema Rangkaian Keseluruhan ATmega16.....	63
Gambar 40. Skema Sensor.....	65
Gambar 41. Skema LCD.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Fungsi Khusus Port B ATmega16	14
Tabel 2. Fungsi Khusus Port C ATmega16	15
Tabel 3. Fungsi Khusus Port D ATmega16	15
Tabel 4. Deskripsi pin pada modul LCD	29
Tabel 5. Hasil Pengukuran Power Supply	62
Tabel 6. Cara Pemasangan Port LCD ke Port Mikrokontroler	66
Tabel 7. Hasil Perbandingan Sensor TGS2442	67
Tabel 8. Hasil Perbandingan Sensor MQ135	67
Tabel 9. Hasil Pengukuran Lamanya Proses Pensirkulasian	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tidak sedikit orang yang menghabiskan lebih banyak waktunya didalam ruangan dan tanpa disadari udara yang mereka hirup saat sedang tidur, bekerja, belajar, bermain dan bersantai telah terkontaminasi oleh suatu zat baik yang dihasilkan oleh tubuh ataupun zat lain yang berasal dari bahan-bahan kebutuhan manusia.

Karena kurangnya pengetahuan dan perhatian terhadap system pensirkulasian udara maka terjadilah penumpukan campuran gas yang jarang terjadi di luar ruangan. Campuran gas tersebut diantaranya sulfur, karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen, amonia, sulfida, benze steam, asap rokok dan alcohol sangatlah berbahaya bagi kesehatan.

Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah alat pemutar sirkulasi udara yang dibuat oleh Rini Sefriani D3 Jurusan Teknik Elektronika yang berjudul **“Prototype Alat Pemutar Sirkulasi Udara Dan Suhu Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler AT89C52”** dengan cara kerja berdasarkan sistem pensirkulasian udara, dimana jika sensor mendeteksi udara yang sudah tercemar, maka kipas akan berputar menghisap udara tersebut dari dalam ruangan menuju luar ruangan dan secara bersamaan kipas yang lain memasukan udara bersih dari

luar ruangan menuju dalam ruangan. Proses pensirkulasi ini akan berjalan terus sampai udara normal kembali.

Namun ada beberapa kekurangan dan kelemahan pada alat yang di buat oleh Rini Sefriani seperti pemakain bola lampu sebagai pemanas tanpa disertai sistem pendingin jika terjadi panas yang berlebih, tidak memiliki sistemantisipasi jika terjadi kerusakan pada sensor, tidak adanya pemberitahuan terhadap kadar suatu udara apakah sudah layak atau belum untuk di hirup, dan hanya khusus ditempatkan pada ruangan penderita penyakit pernafasan.

Untuk mengatasi kekurangan dan kelemahan pada proyek akhir Rini Sefriani maka dilakukan penggantian dan penambahan komponen, seperti pada sensor yang awalnya menggunakan satu sensor udara TGS2600 diganti dengan sensor MQ135 untuk udara yang memiliki sensitifitas lebih baik serta sensor TGS2442 untuk kadar CO pada asap kendaraan bermotor. Selain penambahan yang dilakukan pada sensor, penambahan komponen lain juga dilakukan seperti adanya *keypad* untuk pengaturan waktu pada mode manual, *speaker* sebagai penyampai informasi keadaan suatu udara dalam bentuk suara dan juga dilakukan perubahan tampilan pada LCD. Dengan penambahan sensor TGS2442 maka diharapkan alat ini bisa multiguna dan tidak hanya diterapkan dalam ruangan rumah sakit saja. Penambahan mode manual bertujuan sebagai langkahantisipasi jika terjadi error dalam pembacaan sensor, dimana error tersebut bisa disebabkan karena ruangan yang terlalu besar atau banyaknya pengunjung

sehingga pintu ruangan tersebut sering terbuka dan tertutup. Sedangkan tampilan pada LCD akan menampilkan kadar udara dalam satuan PPM “Part per Million”.

Perubahan lain juga dilakukan pada sensor suhu dan pemanas ruangan karena sistem pemanasan hanya menggunakan lampu pijar yang tidak efisien dan boros energi. Karena penggunaan sensor suhu dan pemanas ruangan tanpa disertai pendingin ruangan maka kedua komponen ini tidak lagi digunakan.

Berdasarkan pengembangan yang dilakukan maka dirancang dan dibuatlah sebuah proyek akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Output Suara**” sedangkan pada bagian software dikerjakan oleh Ilham Abdul Hadi, NIM 03306 dengan judul “**Rancang Bangun Program Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Output Suara**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Sistem pensirkulasian yang ada saat ini hanya menggunakan ventilasi udara sehingga udara tidak tersirkulasi dengan baik.
2. Beberapa sistem pensirkulasian pada ruangan rumah sudah menggunakan kipas tetapi tidak efisien karena masih dioperasikan secara manual.

3. Karena kurangnya pengetahuan terhadap kualitas udara yang dihirup membuat masyarakat enggan menggunakan sistem pensirkulasian yang ada karena dianggap merepotkan dan boros energi.
4. Pada sistem pensirkulasian yang ada saat ini tidak memiliki pemberitahuan terhadap kondisi udara yang ada pada suatu ruangan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka dapat dibatasi masalah sebagai berikut :

1. Perancangan rangkaian utama sebagai pengendali dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA16.
2. Pembuatan program menggunakan bahasa Basic Compeler (BASCUM).
3. Perancangan rangkaian input dengan dua sensor MQ-135 dan TGS2442 agar dapat bekerja secara bersamaan.
4. Perancangan rangkaian penampil dengan memanfaatkan LCD.
5. Perancangan rangkaian *keypad* yang berfungsi sebagai pengatur putaran kipas berdasarkan batas tertinggi udara kotor yaitu 384 PPM dan sebagai pengatur waktu dalam mode manual.
6. Perancangan rangkaian power supply dibuat dengan benar sehingga mendapatkan tegangan output sesuai dengan yang dibutuhkan mikrokontroler ATMEGA16.
7. Perancangan alat dapat disesuaikan dengan tempat penerapan alat.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah maka dirumuskan masalah sebagai berikut
“Bagaimana Merancang Alat Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruang Melalui Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroller Atmega16 Dengan Output Suara”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah sistem pensirkulasi udara yang baik secara otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler ATMEGA16 sebagai perangkat utama.
2. Terbentuknya sebuah alat yang dapat menampilkan kadar udara melalui LCD dengan input yang berasal dari sensor MQ-135 dan TGS2442.
3. Terbentuknya alat yang dapat menstabilkan udara dengan cepat pada ruangan dengan memanfaatkan dua buah kipas sebagai pensirkulasian.
4. Agar dapat dengan cepat mengetahui udara yang sudah terkontaminasi dengan memanfaatkan speaker sebagai output suara.

F. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat yang di peroleh dari perancangan proyek akhir ini adalah :

1. Untuk menjaga udara agar tetap bersih dan baik untuk pernapasan.
2. Agar dapat dimanfaatkan pada ruangan-ruangan lain yang membutuhkan udara bersih dimana tidak tercemar oleh asap kendaraan, karena sensor TGS2442 dapat mendeteksi Karbon Monoksida.
3. Dapat juga dimanfaatkan pada ruangan – ruangan lainnya, karena sensor MQ-135 dapat mendeteksi amonia, sulfida, benze steam, asap rokok, alcohol dan lainnya.
4. Dapat mengetahui lebih awal udara yang sudah tercemar pada ruangan karena alat ini dilengkapi output suara.