

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI
KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

PROYEK AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi Syarat menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga
(D III) Pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**ADETA MULYA
140660002/2014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI
KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328**

Nama : Adeta Mulya
NIM : 14066002
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2018

Disetujui Oleh

Pembimbing,



Drs. Legiman Slamet, M.T.
NIP. 196212311988111001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002




PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah di pertahankan di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT
PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA328

Nama : Adeta Mulya
NIM/TM : 14066002/2014
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2018

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.	1. 
2. Anggota	: Drs. Legiman Slamet, M.T.	2. 
3. Anggota	: Delsina Faiza, S.T., M.T.	3. 

SURAT PERNYATAAN

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

Padang, Februari 2018

Yang menyatakan,



Adeta Mulya
14066002/2014

ABSTRAK

Adeta Mulya : Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Mikrokontroler ATmega328

Kebutuhan masyarakat akan gas LPG sebagai sumber energy semakin meningkat, beberapa kelebihan gas LPG antara lain hemat waktu, lebih bersih dan lebih hemat. Namun demikian ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan gas LPG, khususnya dari segi keselamatan. Kekurangan dari gas LPG adalah sifatnya mudah terbakar dibandingkan dengan minyak tanah. Gas ini mudah terbakar jika dipicu oleh api yang sangat kecil, hal ini disebabkan gas LPG merupakan unsur yang mudah menguap. Adanya indikasi kebocoran dapat menimbulkan ledakan yang berujung kepada kebakaran. Dalam proyek akhir ini penulis membuat Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Mikrokontroler ATmega328 yang mana mempunyai komponen pendukung seperti : Arduino UNO board mikrokontroler yang berbasiskan ATmega328, sensor MQ-2, SIM800L, *handphone*, motor servo, *buzzer*, LCD 16x2. Pada alat ini sensor MQ-2 berfungsi sebagai input awal dari pendeteksian kebocoran gas LPG. Setelah gas terdeteksi *buzzer* akan berbunyi, bersamaan dengan itu motor servo akan berputar sebesar 180° sebagai pembuka katup regulator tabung, kemudian SIM800L akan melakukan panggilan dan mengirimkan SMS ke nomor *handphone*, yang telah diinputkan ke dalam sistem.

Keywords : Mikrokontroler ATmega328, sensor MQ-2, SIM800L, motor servo, *buzzer*, LCD 16x2, *Handphone*.

KATA PENGANTAR



Puji syukur Penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan berjudul “**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORANGAS LPG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**”. Proyek Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Elektronika Diploma III Fakultas Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapatkan saran, dorongan bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
4. Bapak Dr. H. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3.

5. Bapak Dr. Dedi Irfan, S.Pd, M.Kom., selaku ketua penguji Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
6. Ibu Delsina Faiza, S.T, M.T., selaku anggota penguji Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak masukan dan saran
8. Bapak/Ibu Dosen dan teknisi labor khususnya Jurusan Teknik Elektronika di Universitas Negeri Padang yang telah membekali penulis dengan beberapa ilmu yang berguna.
9. Terima kasih buat orangtua ayah dan ibu yang selalu memberi dukungan, do'a dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis.
10. Saudara-saudara tercinta yang telah banyak memberikan dorongan, semangat, kasih sayang dan bantuan baik secara moril maupun materil demi lancarnya pembuatan Proyek Akhir ini.
11. Mahasiswa Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan, saran, motivasi dan wawasan dalam penulisan Proyek Akhir ini. Dan terimakasih juga atas persahabatan,

12. kekompakan, canda tawa dan kebersamaannya dalam pergaulan selama perkuliahan. .

13. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih banyak atas bantuan dan kerja samanya sehingga Proyek Akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang baik sengaja maupun tidak sengaja. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan untuk membangun kesempurnaan Proyek Akhir ini agar dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT.

Padang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Proyek Akhir	5
F. Manfaat Proyek Akhir	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Defenisi Gas LPG.....	7
B. Sistem Kontrol.....	8
C. Sistem Kontrol Otomatis	9
1. Open Loop	9
2. Close Loop	9
D. Konsep Mikrokontroler	10
1. Konsep Dasar Mikrokontroler.....	10
2. Pengenalan Sistem Perangkat Keras Mikrokontroler.....	10

E. Mikrokontroler ATmega328	14
1. Pengertian Mikrokontroler ATmega328	14
2. Konfigurasi Pin ATmega328	15
3. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega328	18
F. Arduino	19
G. Arduino Uno	20
1. Defenisi Arduino Uno	20
2. Fitur Arduino Uno	21
H. Modul SIM800L	27
1. Short Message Service	27
2. AT-command	28
I. Sensor MQ-2	29
J. Motor Servo	31
K. Buzzer	33
L. LCD	34
M. Relay	39
N. <i>Battery</i> Lipo 1300mah	40
1. Defenisi	40
2. Sel	41
3. Kapasitas	42
BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	44
A. Diagram Blok	44
B. Sistem Kerja Alat	45
C. Rangkaian Arduino Uno	46
D. Rangkaian Sensor MQ-2	46
E. Rangkaian GSM Modul	47

F. Rangkaian LCD.....	48
G. Rangkaian Buzzer	48
H. Rangkaian LED.....	49
I. Rangkaian Relay	50
J. Rangkaian Catu Daya.....	50
K. Rangkaian Motor Servo	51
L. Rangkaian Baterai Cadangan	51
M. Rangkaian Keseluruhan	52
N. Perancangan Fisik Alat	52
BAB IV. PENGUJIAN ALAT.....	54
A. Pengujian Alat	54
1. Pengujian Sistem Minimum Arduino ATmega328	55
2. Pengujian Catu Daya.....	57
3. Pengujian Buzzer dan LED	58
4. Pengujian Sensor MQ-2	59
5. Pengujian SIM800L	60
6. Pengujian LCD.....	61
7. Pengujian Motor Servo	62
B. Port of Free LCD	63
C. Langkah-langkah Pengoperasian	63
D. Prinsip Kerja Alat	64
E. Hasil Pengujian	64
BAB V. PENUTUP.....	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mekanisme Keluar gas LPG dari Tabung	3
2. Sistem Pengendalian Loop Terbuka.....	9
3. Sistem Pengendalian Loop Tertutup	10
4. Bentuk Fisik ATmega328	14
5. Konfigurasi Pin ATmega328	15
6. Bentuk Fisik Arduino	19
7. Bentuk Fisik Arduino Uno	21
8. Bentuk Fisik SIM800L	29
9. Bentuk Fisik Sensor MQ-2	31
10. Bentuk Fisik Motor Servo	33
11. Bentuk Fisik Buzzer	34
12. Blog Diagram LCD 16x2	35
13. Bentuk Fisik LCD.....	36
14. Gambar Relay	39
15. Baterai Tiger 1500mah	40
16. Digram Blok Alat	44
17. Skema Rangkaian Arduino	46
18. Rangkaian Sensor MQ-2	47
19. Rangkaian SIM800L.....	47
20. Rangkaian LCD	48
21. Rangkaian Buzzer.....	49
22. Rangkaian LED	49
23. Rangkaian Relay.....	50
24. Rangkaian Catu Daya	50
25. Rangkaian Motor Servo.....	51
26. Rangkaian Baterai Cadangan.....	51
27. Rangkaian Keseluruhan Alat	52
28. Perancangan Fisik Alat.....	53

29. Rangkaian Minimum Sistem Arduino	55
30. Pin Mapping Arduino	56
31. Pengujian Rangkaian Catu Daya	57
32. Rangkaian Buzzer dan LED	58
33. Pengujian Sensor MQ-2.....	59
34. Rangkaian SIM800L.....	60
35. Rangkaian LCD	61
36. Rangkaian Servo.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Sheet Arduino Uno	20
2. Fungsi dan Konfigurasi Pin LCD.....	27
3. Pemetaan Pin Arduino.....	56
4. Pengukuran Tegangan Masing-masing Pin Arduino.....	57
5. Pengukuran Tegangan Catu Daya.....	57
6. Pengukuran Tegangan Buzzer.....	58
7. Pengukuran Tegangan Sensor gas MQ-2.....	59
8. Pengukuran Tegangan SIM800L	60
9. Pengukuran Tegangan LCD.....	61
10. Pengukuran Tegangan Motor Servo.....	62
11. Pin yang tidak terpakai.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Arduino Uno R3.....	68
2. MQ-2 gas sensor	72
3. ATmega328.....	74
4. LCD 16X2.....	99
5. SIM800.....	102
6. Buzzer	106
7. Listing Program Alat.....	107
8. Bentuk Fisik Alat	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat berdampak pada peningkatan kebutuhan manusia akan sumber daya energi. Akan tetapi dengan berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yaitu energi fosil, khususnya minyak bumi, membuat pemerintah mencanangkan konversi bahan bakar dari minyak bumi (minyak tanah) menjadi gas alam (LPG). Pencanaan ini diwujudkan pemerintah dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tanggal 22 Mei 2007. Gas LPG memiliki banyak kelebihan dibandingkan minyak tanah. Beberapa kelebihan dari gas LPG antara lain hemat waktu artinya memasak dengan gas LPG dua kali lebih cepat dibandingkan dengan minyak tanah, lebih bersih artinya gas LPG lebih bersih karena tidak meninggalkan sisa pembakaran berupa gas hidrokarbon yang biasanya berwarna hitam pekat (arang), gas LPG lebih irit dan yang terakhir dapat menghemat anggaran pemerintah untuk subsidi BBM. Sampai saat ini gas menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat.

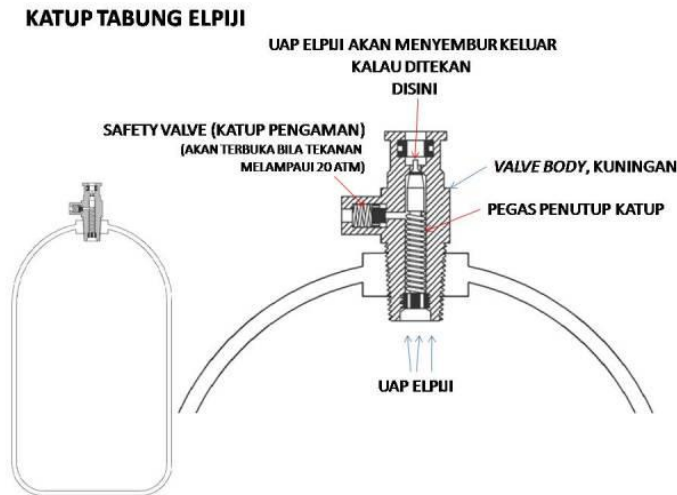
Namun demikian ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan gas LPG, khususnya dari segi keselamatan. Kekurangan dari gas LPG adalah sifatnya mudah terbakar dibandingkan dengan minyak tanah. Gas ini mudah terbakar jika dipicu oleh api yang sangat kecil, hal ini disebabkan gas LPG merupakan unsur yang mudah menguap. Adanya indikasi kebocoran dapat menimbulkan kebakaran maupun ledakan. Kebakaran dapat terjadi jika terpenuhinya unsur segitiga api, yaitu :

1. Gas
2. Panas maupun percikan api
3. Oksidator dalam hal ini adalah oksigen,

Pada awalnya, gas LPG ini tidak memiliki bau, tapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas, menyadari itu Pertamina menambahkan gas mercaptan, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas.

Akan tetapi penambahan zat yang dapat menimbulkan bau menyengat ini tidaklah cukup. Sebagian besar, kebakaran atau ledakan disebabkan karena gas yang bocor terperangkap di ruangan dan terakumulasi hingga menyebabkan ledakan. Umumnya, kebocoran gas bisa disebabkan karena selang yang rusak/ sudah getas, regulator pada katup tabung tidak terpasang benar/ rusak, atau karet pengaman rusak. Ciri-ciri jika terjadi kebocoran gas biasanya akan terdengar bunyi mendesis pada regulator dan tercium bau gas.

Kelalaian manusia dengan meninggalkan kompor gas dalam keadaan menyala juga memperbesar resiko kebakaran. Oleh karena itu suatu mekanisme deteksi dini dan penanggulangan pertama terhadap kebocoran gas ini sangat diperlukan untuk menghindari jatuhnya korban baik manusia maupun harta benda dari bahaya kebakaran yang dapat terjadi.



Gambar 1. Mekanisme keluarnya gas LPG dari tabung
Sumber :

<https://mauritsalbert.wordpress.com/2010/11/04/penting-untuk-kita-ketahui-mengenai-tabung-gas>

Gambar 1 adalah mekanisme keluarnya gas dari tabung. Bagian ini menjadi salah satu bagian yang rawan terjadi kebocoran gas. Untuk mengatasi masalah ini penulis tertarik untuk merancang sebuah alat yang mampu mendeteksi kebocoran gas, penanggulangan darurat secara otomatis serta pengiriman informasi jarak jauh. Maka dari itulah dibuatlah sebuah alat yang diharapkan dapat membantu dalam mengatasi masalah ini yang diwujudkan dalam bentuk proyek akhir dengan judul **“perancangan dan pembuatan alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis mikrokontroler ATmega328”**. Perangkat Lunak (*software*) yang dibuat oleh Muhammad Iqbal Hakim (14066022) dengan judul **“perancangan dan pembuatan program alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis mikrokontroler ATmega328”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Besarnya akibat yang ditimbulkan oleh kebocoran gas ini salah satunya kebakaran.
2. Belum tersedianya alat yang secara otomatis dapat memutus aliran gas ini yang dijual secara komersial. Kebocoran gas ini juga tidak dapat diketahui apabila yang bersangkutan berada diluar lokasi.

C. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas dalam proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal yaitu :

1. Perancangan alat pendeteksi kebocoran gas ini menggunakan sensor gas MQ-2
2. Perancangan alat ini menggunakan motor servo sebagai pembuka/penutup katup regulator secara otomatis
3. Alat pendeteksi kebocoran gas ini menggunakan LED sebagai indikator dan buzzer sebagai *alarm emergency*
4. Perancangan alat pendeksi kebocoran gas ini menggunakan GSM *module* SIM800l sebagai pengirim informasi jarak jauh
5. Perancangan alat ini menggunakan arduino uno yang berbasis mikrokontroler ATmega328

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut : “*Bagaimana merancang alat pedeteksi kebocoran gas LPG berbasis mikrokontroler ATmega328*”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan proyek akhir ini adalah :

1. Merancang alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega328 arduino sebagai pusat pengontrolannya
2. Mengaplikasikan motor servo sebagai penggerak (pembuka dan penutup) regulator tabung gas
3. Mengaplikasikan *buzzer* sebagai *alarmemergency*
4. Mengaplikasikan LED sebagai indikator *emergency*
5. Mengaplikasikan GSM *module* SIM800L sebagai pengirim informasi jarak jauh apabila terjadi kebocoran gas dan yang bersangkutan tidak berada di lokasi.

F. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat pembuatan alat ini adalah:

1. Alat ini diharapkan dapat mendeteksi kebocoran gas sebaik mungkin.
2. Mencegah terjadinya kebakaran/ meledaknya gas dengan pendeteksian yang dideteksi oleh sensor gas MQ-2 dan motor servo sebagai penggerak katub regulator guna memutus aliran gas menuju kompor.

3. Dengan *Buzzer* dan *GSM Module* pada alat ini diharapkan lebih memudahkan menginformasikan kebocoran gas pada pemilik gas.
4. Dapat menggunakan mikrokontroler arduino ATmega328 sebagai pengendali dari peralatan yang dirancang.