

**PERANCANGAN PENGAMAN DINI KEBOCORAN GAS PADA RUMAH  
TANGGA BERBASIS ARDUINO**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Industri  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan*



**Oleh:**

**ISKA LAISMEN  
98823/2009**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

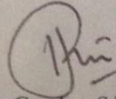
Pengaman Dini Kebocoran Gas Pada Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno

Nama : Iska Laismen  
BP/NIM : 2009 / 98823  
Program Studi : DIV Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

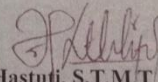
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Oriza Candra, S.T.M.T  
NIP. 19721111 199903 1 002

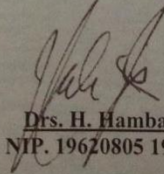
Pembimbing II



Hastuti, S.T.M.T  
NIP. 19760525 200801 2 018

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes  
NIP. 19620805 198703 1 004

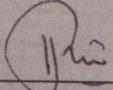
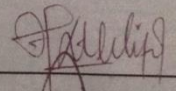

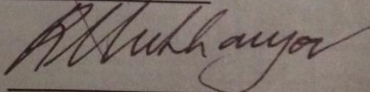
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Perancangan Pengaman Dini Kebocoran Gas Pada Rumah Tangga Berbasis  
Arduino Uno

Nama : Iska Laismen  
BP/NIM : 2009/ 98823  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 17 Februari 2017

Dewan penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Oriza Candra, S.T,M.T	
Sekretaris	: Hastuti, S.T,M.T	
Anggota	: Drs.Aswardi, M.T	
Anggota	: Dr.Ir Riki Mukhaiyar, S.T,M.T	



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp.(0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iska Laismen  
NIM/TM : 98823/2009  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Rancangan Pengaman Dini Kebocoran Gas Pada Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Drs. H. Hambali, M.Kes**  
NIP. 19620508 198703 1 004

Padang, Februari 2017,  
Saya yang menyatakan



**Iska Laismen**  
NIM/BP. 98823/2009

## ABSTRAK

**Iskalaismen(98823/2009) : Perancangan Pengaman Dini Kebocoran Gas  
Pada Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno**  
**Pembimbing I : Oriza Candra, S.T, M.T**  
**Pembimbing II : Hastuti, S.T, M.T**

Pengaman dini kebocoran gas pada rumah tangga berbasis arduino uno, bertujuan untuk sarana pemberitahuan saat terjadinya kebocoran gas LPG dan sebagai pengaman saat terjadinya kebocoran gas. Penyebab kebocoran utama adalah masalah pada sistem katup (valve) tabung gas itu sendiri. Permasalahan pada sistem katup ditemukan dalam sistem penguncian yang berbeda pada satu sisi dan menyebabkan garis sumbu regulator tidak berada tepat dengan garis sumbu pada tabung gas. Perbedaan garis sumbu ini ditambah dengan kualitas karet segel yang tidak memenuhi standar. Selain itu tidak adanya perangkat elektronik sebagai indikator pemberitahuan terjadi kebocoran gas pada pengguna, karena itu pengguna hanya bisa menentukan bocor atau tidaknya saat pemasangan tabungan melalui bunyi gas yang keluar atau bau dari gas itu sendiri.

Perancangan tugas akhir ini menggunakan sistem kendali *on/off*. Mikrokontroler Arduino uno berfungsi sebagai proses pengendali sistem, sensor MQ 6 dan pressure digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas. Lcd berfungsi untuk menampilkan data jumlah gas yang dideteksi pada sensor MQ 6, valve solenoid berfungsi sebagai pemutus aliran gas pada selang gas dan buzzer berfungsi sebagai alarm peringatan bahaya kebocoran gas.

Hasil pengujian tugas akhir ini menunjukkan jika besaran yang dideteksi  $< 849$  maka tampilan "AMAN" pada lcd dan led hijau hidup dan valve terbuka. Jika jumlah gas yang di deteksi  $\geq 850$  lcd akan menampilkan tulisan "BAHAYA", led merah hidup, buzzer hidup dan valve solenoid akan menutup untuk memutus aliran gas.

Kata kunci : Arduino Uno, Sensor MQ 6, Sensor Pressure dan Valve Solenoid

## KATA PENGANTAR

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Perancangan Pengaman Dini Kebocoran Gas Pada Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno**”. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam proses penyusunan hingga selesainya Tugas Akhir, penulis telah banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Drs. H. Aswardi, M.T selaku ketua Program Studi D4 Teknik Elektro.
5. Bapak Drs. Amirin Supriyatno selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T dan Ibu Hastuti, S.T. M.T selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
7. Bapak Dr.H. Aswardi, M.T dan Bapak Dr.Ir.Riki Mukhaiyar,S.T,M. selaku penguji pada Tugas Akhir..
8. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.

9. Orang Tua tercinta, semua keluarga dan yang tersayang yang telah banyak berjasa, baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2009 dan semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat kepada diri penulis, bermanfaat untuk semua pihak, dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Akhir kata penulis ucapkan terimah kasih.

Padang, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan .....	3
F. Manfaat .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Kebocoran Gas .....	5
B. Mikrokontroller Arduino Uno.....	8
1. ATmega 328 .....	9
2. Arduino Uno .....	12
C. Sensor MQ 6 .....	15
D. Pressure Sensor .....	17
E. Valve Solenoid .....	18
F. Rangkaian Penyearah .....	21
G. Buzzer .....	23
H. LED .....	24
I. LCD.....	25
J. Flowchart .....	28

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Perancangan Sistem .....	30
1. Blok Diagram Sistem .....	30
2. Prinsip Kerja .....	31
3. Pembuatan Alat .....	32
B. Hardware .....	34
1. Perancangan Rangkaian Elektronik .....	34
a. Arduino Uno .....	34
b. Rangkaian Catu Daya.....	36
c. Sensor MQ 6 .....	37
d. Sensor Pressure .....	38
e. Valve Selenoid .....	39
f. Rangkaian Alarm .....	40
g. Rangkaian LCD.....	41
h. Rangkaian LED Indokator .....	42
i. Perancangan Sitem Mekanik.....	42
C. Perancangan Software .....	43
1. Algoritma Pemograman .....	43
2. Pembuatan Program .....	43
3. Flowchart .....	46

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Spesifikasi Pengujian .....	48
B. Pengujian dan Hasil Pengukuran .....	48
1. Pengujian Rangkaian Keseluruhan .....	48
a. Pengujian ATmega 328 .....	48
b. Catu Daya.....	50
c. Rangkaian Sensor MQ 6 .....	51
d. Buzzer dan Valve Selonoid.....	53
C. Analisa Rangkaian .....	54
1. Rangkaian Catu Daya.....	54

2. Rangkaian Sensor Gas LPG.....	55
3. Rangkaian ADC .....	66

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	68
B. Saran.....	68

<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>69</b>
----------------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Konfirasi Port B .....	11
Tabel 2. Konfigurasi Port C .....	11
Tabel 3. Konfigurasi Port D .....	12
Tabel 4. Konfigurasi Pin LCD 16x2 .....	26
Tabel 5. Symbol-simbol flowchart.....	28
Tabel 6. Skematik catu daya .....	37
Tabel 7. Spesifikasi LCD .....	41
Tabel 8. Pengujian Catu Daya 12 Volt .....	50
Tabel 9. Pengujian Catu Daya 5 Volt .....	51
Tabel 10. Hasil Pengukuran .....	52
Tabel 11. Pengujian Valve dan Buzzer .....	53
Tabel 12. Hasil Analisa Rs Ideal.....	61
Tabel 13. Tegangan Keluar dan Resistansi Sensor .....	64
Tabel 14. Pengujian Rangkaian Keseluruhan .....	66
Tabel 15. Hasil Pengukuran ADC.....	67

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Selang Gas.....	5
Gambar 2. Regulator .....	6
Gambar 3. Karet Pengaman .....	6
Gamabr 4. Blog Diagram AVR ATmega 328 .....	10
Gambar 5. Konfigurasi Pin ATmega 328 .....	10
Gambar 6. Fitur Board Arduino .....	13
Gambar 7. Sensor MQ 6.....	15
Gambar 8. Bagian Sensor dan Rangkaian MQ 6 .....	16
Gambar 9. Karakteristik Sensor MQ 6.....	16
Gambar 10. Bentuk Fisik Pressure Sensor .....	18
Gambar 11. Bentuk Fisik Valve Selenoid.....	19
Gambar 12. Prinsip Kerja Valve Selenoid .....	20
Gambar 13. Rangkaian Penyearah .....	21
Gambar 14. Fisik IC Regulator .....	22
Gambar 15. Buzzer Skematik .....	24
Gambar 16. Bentuk dan Fisik LED.....	24
Gambar 17. Gambar LCD.....	25
Gamabr 18. Diagram dan Sistem Kerja Alat .....	30
Gambar 19. Fitur Board Arduino .....	35
Gambar 20. Skematik Rangkaian Catu Daya.....	37
Gambar 21. Skematik Rangkaian MQ 6 .....	38
Gambar 22. Rangkaian Skeamtik Pressure Sensor .....	39
Gambar 23. Rangkaian Skematik Valve .....	40
Gambar 24. Rangkaian Buzzer .....	40
Gambar 25. Pin Modul LCD .....	41
Gambar 26. Rangkaian Led Indikator .....	42
Gambar 27. Bentuk Rancangan Alat.....	42
Gamabr 28. Software IDE.....	44

Gambar 29. Flowchart Program.....	46
Gambar 30. Pengujian Papan ATmega 328.....	49
Gambar 31. Pengujian Program Arduino.....	49
Gambar 32. Rangkaian Catu Daya.....	54
Gambar 33. Rangkaian Sensor MQ 6 .....	55
Gambar 34. Karakteristik MQ 6.....	59
Gambar 35. Hubungan Sensor ke ADC .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Listing Program .....	70
Lampiran 2. Gambar Alat .....	74
Lampiran 3. Rangkaian Keseluruhan .....	75
Lampiran 4. Datasheet Sensor Pressure .....	76
Lampiran 5. Datasheet MQ 6 .....	79
Lampiran 6. Datasheet Valve Selenoid .....	80
Lampiran 7. Datasheet Arduino Uno .....	84

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Badan Pengkajian dan Penerapan teknologi (BPPT) menemukan kelemahan pada desain regulator dalam sistem kompor gas yang dibagikan pemerintah kepada masyarakat. Seperti diketahui, pemerintah pernah menerapkan program konversi minyak tanah ke Liquefied Petroleum Gas (LPG).” Kata direktur Pusat Audit Teknologi BPPT, Arya Rezaldi, Rabu (19/1/2011).

Banyak kasus ledakan gas LPG diberbagai tempat beberapa waktu lalu, penyebab kebocoran utama adalah masalah pada sistem katup (valve) dan ketidak sempurnaan tabung gas itu sendiri. Permasalahan pada sistem katup ditemukan dalam sistem penguncian yang berbeda pada satu sisi dan menyebabkan garis sumbu regulator tidak berada tepat dengan garis sumbu pada tabung gas. Perbedaan garis sumbu ini ditambah dengan kualitas karet segel yang tidak memenuhi standar. Selain itu tidak adanya perangkat elektronik sebagai indikator pemberitahuan terjadi kebocoran gas pada pengguna, karena itu pengguna hanya bisa menentukan bocor atau tidaknya saat pemasangan tabungan melalui bunyi gas yang keluar atau bau dari gas itu sendiri.

Berdasarkan permasalahan diatas dibuat alat Pengaman Dini Kebocoran Gas pada Rumah Tangga Berbasis Arduino. Alat ini bertujuan

sebagai indikator pemasangan tabung gas pada katub, apakah terjadi kebocoran pada saat pemasangan tabung gas pada katub regulator atau tidak. Alat ini juga dilengkapi dengan komponen sensor gas, Led, Buzzer dan LCD sebagai indikator pemberitahuan tabung gas aman atau tidak untuk digunakan setelah pemasangan pada katub tabung gas.

Alat ini akan bekerja saat sensor gas melakukan pendeteksian pada kebocoran gas yang berfungsi sebagai input, sensor mengirim data pada arduino yang merupakan sistem mekanik dari alat, dan menampilkan pada alat yang menjadi output seperti LED, LCD dan Input Suara.

#### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang perumusan masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Kurangnya fitur perangkat elektronik terutama dalam pendeteksi kebocoran pada gas LPG.
2. Bagaimana merancang dan membuat alat pendeteksi kebocoran gas LPG dalam ruang tertutup pada rumah tangga.

#### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari proyek akhir ini adalah :

1. Alat ini menggunakan sensor MQ 6 sebagai sensor kebocoran gas.
2. Buzzer yang digunakan adalah buzzer DC 12V.
3. Valve yang digunakan adalah valve 220V.
4. Sensor Pressure digunakan untuk mengetahui tekanan gas.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah maka penulis merumuskan masalah pada tugas akhir ini bagaimana merancang alat pendeteksi dini kebocoran gas LPG pada rumah tangga menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, dengan LCD, LED dan output suara yang berguna sebagai sumber informasi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas yang digunakan. Sehingga dapat mengurangi bahaya yang ditimbulkan oleh kebocoran pada tabung gas.

#### **E. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat perangkat keras (*hardware*) alat pendeteksi dini kebocoran gas LPG pada rumah tangga berbasis Arduino Uno.
2. Mengaplikasikan Valve Selenoid sebagai pengaman pada saat terjadi kebocoran gas.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mempermudah masyarakat untuk mengetahui terjadi kebocoran gas pada saat penggunaan tabung gas.
2. Dibuatnya prototype ini agar dapat mengurangi bahaya yang ditimbulkan dari kebocoran gas yang tidak diketahui.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah melakukan pengujian hardware, software, dan menganalisa rangkaian pendeteksi dini kebocoran gas pada rumah berbasis Arduino Uno, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi kebocoran gas pada rumah tangga berbasis Arduino Uno ini sudah sesuai dengan yang direncanakan seperti sudah mampu mengukur jumlah tekanan gas yang keluar dan sistem penginformasiannya dalam bentuk suara buzzer, LCD, LED.
2. Valve solenoid dapat menutup dengan sempurna aliran gas pada saat kompor dinyalakan terjadi kebocoran.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan hasil pengujian terhadap alat pendeteksi dini kebocoran gas menggunakan Arduino Uno ini sudah mencapai set point yang diinginkan. Namun terdapat beberapa saran pada tugas akhir ini. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran:

1. Agar pembacaan sensor lebih sensitif, maka jarak sensor dengan titik kebocoran harus diperhatikan agar pembacaan sensor cepat dan tepat.
2. Diharapkan untuk pengembangan sistem selanjutnya dari alat ini dapat menambah system pengaman pada regulator tabung gas.

## DAFTAR PUSTAKA

Arduino. 2013. *Datasheet ATMEGA328*.(online) (www.  
<http://site.gravitech.us/Arduino/NANO30/ATMEGA328datasheet.pdf> )Diakses tanggal 10 juli 2014.

Kadir, Abdul. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: ANDI.

Malvino, Albert. 2003, *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknika.

Muhammad, Rashid. 1999. *Elektronika Daya*. Jakarta: Prenhallindo.

Purnama, Agus. (2012). *Elektronika Dasar, Teori, Rangkaian, Artikel dan Aplikasi Elektronika*.(online) ([www.elektronika-dasar.com](http://www.elektronika-dasar.com)). Diakses tanggal 9 juli 2014.

Setiwan, Rony. 2002. *Penyelesaian Masalah Pemograman dengan Algoritma dan Flowchart*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Universitas Negeri Padang.2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi*.Universitas Negeri Padang: Padang.

Zaid, Nofriandi. 2009. *Pendeteksi Kebocoran Gas Elpiji Dengan Sensor TGS2610 Menggunakan Mikrokontroler*. Skripsi. Universitas Andalas: Padang.