

SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG PADA TABUNG GAS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Skripsi

Pada Program Studi Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Disusun oleh :

Nama : MUHAMMAD KHARIS WIJANARKO

NIM : 10520217

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2014

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Muhammad Kharis Wijanarko
NIM : 10520217
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo,

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

(EDY KURNIAWAN, S.T., M.T.)
NIK. 1977102620081012

(DESRIYANTI, S.T., M.Kom.)
NIK.19770314 201112 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi
Teknik Elektro,

(Ir. ALIYADI, M.M., M.Kom.)
NIK. 19640103 199009 12

(DESRIYANTI, S.T., M.Kom.)
NIK.19770314 201112 13

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Muhammad Kharis Wijanarko
NIM : 10520217
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari :
Tanggal :
Nilai :

Dosen Penguji

Penguji I,

Penguji II,

(HERI WIJAYANTO, S.T., M.M., M.Kom.)
NIK. 19740525 200501 11

(EKA DWI NURCAHYA, S.Pd., M.T.)
NIK. -.

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi
Teknik Elektro,

(Ir. ALIYADI, M.M., M.Kom.)
NIK. 19640103 199009 12

(DESRIYANTI, S.T., M.Kom.)
NIK.19770314 201112 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Kharis Wijanarko
NIM : 10520217
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas
Dosen Pembimbing I : Edy Kurniawan, S.T., M.T.
Konsultasi :

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
-----	---------	--------	--------------

Tgl. Pengajuan :

Tgl. Pengesahan :

Ponorogo,

Pembimbing I,

(EDY KURNIAWAN, S.T., M.T.)
NIK. 1977102620081012

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Kharis Wijanarko
NIM : 10520217
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas
Dosen Pembimbing II : Desriyanti, S.T., M.Kom.
Konsultasi :

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
-----	---------	--------	--------------

Tgl. Pengajuan :

Tgl. Pengesahan :

Ponorogo,

Pembimbing II,

(DESRIYANTI, S.T., M.Kom.)
NIK.19770314 201112 13

MOTTO

*“KAU TAKKAN PERNAH TAHU KESUKSESAN JIKA TAK PERNAH
MENCoba DAN HANYA MENYERAH SEBELUM BERUSAHA”*

PERSEMBAHAN

ALLAH SWT dengan segala limpahan kasih dan sayangmu

Ibu dan Bapak terkasih dengan seluruh doa dan restumu.

Ibu Misiatun, Adik Abidin dan Bapak Sukarno dengan doa

kesabaran dan dukungan semangat yang sangat luar bias.

Sahabat terbaikku Aji Prima dengan semua waktu yang

diberikan beserta semua masukan-masukannya.

Dosen – dosen pengajar dan pembimbing dengan segala bentuk kesabaran

dan keilmuan yang sudah dengan ikhlas dan luar biasa membimbing

Sehingga bisa terlaksananya tugas akhir dan skripsi yang saya kerjakan.

ABSTRAK

Kharis Wijanarko, Muhammad. 2014. Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas Tahun 2014/2015. Skripsi Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Keputusan Menteri ESDM No : 1971/26/MEM/2007 tanggal 22 Mei 2007 pemerintah mencanangkan konversi dari minyak bumi (minyak tanah) menjadi gas alam (LPG) sebagai upaya untuk beralih dari keterbatasan sumber daya alam dari energi fosil ke sumber daya alam yang masih melimpah yaitu gas alam. Gas LPG mempunyai kekurangan ialah mudah terbakar jika terpicu oleh api dan tempat penyimpanan gas alam harus menggunakan tabung yang kuat dan tidak mudah bocor. Gas LPG yang mulai banyak digunakan tidak sebanding dengan produsen tabung gas yang mengalami penurunan dalam segi kualitas, sehingga dapat menimbulkan bahaya yang disebabkan kurangnya pengawasan produk tabung gas tersebut. Semenjak pemerintah melakukan konversi minyak tanah ke gas LPG banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat.

Penelitian ini memberikan solusi atas permasalahan tersebut dengan mendesain alat pendeteksi kebocoran gas pada tabung LPG secara otomatis dan menggunakan sensor MQ 6, mikrokontroler AT Mega 16, modem wavecom, buzzer, dan LCD. Sebagai upaya meminimalisir kejadian kecelakaan akibat meledaknya tabung gas, diharapkan alat pendeteksi ini dapat mengetahui kebocoran gas LPG pada tabung gas lebih cepat dengan peringatan bunyi peringatan dan mengirimkan SMS serta panggilan telepon kepada pengguna agar segera dilakukan tindakan pengamanan.

Kata Kunci : desain, sensor MQ-6, mikrokontroler, modem wavecom, Gas LPG.

KATA PENGANTAR

Sudah sepantasnya penulis mengucapkan Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, sebab hanya karunia dan rahmat-Nya lah penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa uluran tangan dan bantuan dari berbagai pihak penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tiada terhingga atas segala bantuan yang telah penulis terima dalam keseluruhan proses penyelesaian penelitian ini.

1. Kepada Bapak Ir. Aliyadi, M.M., M.Kom. selaku Dekan fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Kepada Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih. Dari beliau penulis juga mendapatkan bimbingan dan juga mendapatkan banyak pengetahuan yang sangat berguna dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini.
3. Kepada Ibu Desriyanti, S.T., M.Kom. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro, serta selaku pembimbing kedua, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih.
4. Kepada Bapak Heri Wijayanto, S.T, M.M, M.Kom. selaku penguji pertama, penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih.

5. Kepada Bapak Eka Dwi Nurcahya, S.Pd. M.T. Selaku penguji kedua, penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih.
6. Kepada seluruh staf pimpinan dan staf pengajar Universitas Muhammadiyah Ponorogo, penulis juga menyampaikan banyak terima kasih karena dengan amal beliau, penulis bertambah wawasan, ilmu, dan pengetahuan.
7. Kepada sahabat Kuliah, yang telah memberikan dorongan moril kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dengan lancar.

Kepada seluruh teman mahasiswa program studi elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga.

Kepada ibunda, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan sungkem yang sedalam dalamnya, karena berkat doa dan restu beliaulah sebagai kunci kelancaran dan penyelesaian skripsi ini.

Ponorogo,

Penyusun,

Muhammad Kharis Wijanarko

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SEKRIPI..	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SEKRIPI..	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAN MASALAH	3
C. BATASAN MASALAH	3
D. TUJUAN PENELITIAN	3
E. MANFAAT PENELITIAN.....	4
F. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. GAS LPG	6
B. GAS PROPANA	8
C. GAS BUTANA	10
D. SENSOR GAS LPG MQ-6	10
E. MIKROKONTROLER AT MEGA 16	13
F. LCD.....	24
G. MODEM WAVECOM M1306B	27
H. MAX 232	35
I. BUZZER	37
J. INDIKATOR LED.....	38
K. CATU DAYA	39
L. BAHASA C AVR	40

BAB III METODE PENELITIAN.....	46
A. SUBJEK PENELITIAN.....	46
B. PERANCANGAN SISTEM.....	48
1. Perancangan Umum.....	48
2. Prinsip Kerja Sistem.....	49
3. Perancangan Sistem Secara Hardware.....	49
4. Perancangan Sistem Secara Software.....	60
C. FLOWCHART.....	60
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 63
A. PENGUJIAN SOFTWARE.....	63
1. Analisa Coding Program Code Vision AVR.....	64
2. Analisa Software Catu Daya Adaptor.....	67
3. Analisa Software ADC Sensor MQ-6.....	69
4. Kalibrasi Sensor MQ-6.....	72
5. Analisa Software LCD.....	84
6. Analisa Software RS 232 Modem Wavecom.....	84
7. Analisa Buzzer.....	86
B. PENGUJIAN SISTEM.....	87
C. PENGUJIAN ALAT KESELURUHAN.....	88
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. KESIMPILAN.....	89
B. SARAN.....	90
C. DAFTAR PUSTAKA.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Alternatif Pada PORTB	18
Tabel 2.2 Fungsi Alternatif Pada PORTC	19
Tabel 2.3 Fungsi Alternatif Pada PORTD	19
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin LCD M1632.....	26
Tabel 2.5 Perintah At Command.....	34
Tabel 2.6 Struktur Penulisan Bahasa C.....	41
Tabel 2.7 Type Data Variable	42
Tabel 2.8 Reserved Keyword.....	43
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen Utama.....	47
Tabel 3.2 Penempatan Port LCD	55
Tabel 4.1 Pengukuran Catu Daya.....	69
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Keakuratan Data ADC	73
Tabel 4.3 Sensitivitas RS/RO dengan PPM Melalui Grafik	74
Tabel 4.4 Kadar PPM Hasil Kalibrasi.....	79
Tabel 4.5 Data Hasil Kalibrasi Dengan Korek Gas	81
Tabel 4.6 Data Hasil Kalibrasi Dengan Asap Rokok.....	82
Tabel 4.7 Data Hasil Kalibrasi Dengan Gas Bensin	83
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Buzzer.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Gas LPG MQ-6	11
Gambar 2.2 Rangkaian Sensor MQ-6	13
Gambar 2.3 Diagram Blok Mikrokontroler At Mega 16	16
Gambar 2.4 Diagram Pin Mikrokontroler At Mega 16.....	17
Gambar 2.5 Memori Data Mikrokontroler At Mega 16.....	21
Gambar 2.6 Bit Bank EEPROM Mikrokontroler At Mega 16	22
Gambar 2.7 Bit Data EEPROM Mikrokontroler At Mega 16	23
Gambar 2.8 Diagram Blok Timer/Counter At Mega 16	24
Gambar 2.9 Bentuk Fisik LCD	25
Gambar 2.10 Modem Wavecom M1306B	28
Gambar 2.11 Modem Wavecom Type M1306 B.....	31
Gambar 2.12 Terminal Daya Modem	31
Gambar 2.13 Terminal Konektor 15 Pin.....	32
Gambar 2.14 Atena Dan Laci Kartu SIM	32
Gambar 2.15 Arsitektur GSM Modem Wavecom Fastrack 1306B	34
Gambar 2.16 Diagram Pin Max 232	35
Gambar 2.17 Konfigurasi Pin Max 232	36
Gambar 2.18 Gerbang Logika Max 232	37
Gambar 2.19 Buzzer.....	38
Gambar 2.20 Rangkaian Led.....	39
Gambar 2.21 Rangkaian Catu Daya.....	40
Gambar 3.1 Flowchart Perangkat Keras	48
Gambar 3.2 Rangkaian Blok Sensor	50
Gambar 3.3 Rangkaian Blok Kontrol.....	51
Gambar 3.4 Rangkaian Reset	52
Gambar 3.5 Rangkaian Crystal	53
Gambar 3.6 Rangkaian Max 232	53
Gambar 3.7 Rangkaian Blok LCD	55
Gambar 3.8 Rangkaian Blok Alarm	57
Gambar 3.9 Rangkaian Blok Indikator Led	58
Gambar 3.10 Rangkaian Blok Keseluruhan.....	59
Gambar 3.11 Rangkaian Blok Catu Daya	60
Gambar 3.12 Flowchart Diagram Alir	61
Gambar 4.1 Persiapan Hardware.....	63

Gambar 4.2 Pengukuran Volt Catu Daya.....	67
Gambar 4.3 Pengukuran Volt Regulator LM 7805	68
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Nilai Rs Dengan PPM pada LCD	70
Gambar 4.5 Tampilan Program ADC	71
Gambar 4.6 Grafik Sensor Gas MQ-6.....	74
Gambar 4.7 Grafik Sensitifitas Ro/Rs Terhadap PPM	75
Gambar 4.8 Tampilan Grafik Pada Ms Excel	75
Gambar 4.9 Tampilan Menu Pada Saat Klik Kanan Garis Grafik.....	76
Gambar 4.10 Tampilan Format Trandline	76
Gambar 4.11 Hasil Kalibrasi Sensor Gas MQ-6 Dengan Korek Gas	81
Gambar 4.12 Hasil Kalibrasi Sensor Gas MQ-6 Dengan Asap Rokok.....	82
Gambar 4.13 Hasil Kalibrasi Sensor Gas MQ-6 Dengan Bensin	83
Gambar 4.14 Hasil Uji Coba LCD.....	84
Gambar 4.15 Hasil Uji Coba Modem Wavecom	85
Gambar 4.16 Hasil Uji SMS	86

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kebutuhan energi di Indonesia menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Kebutuhan hidup masyarakat selama ini bergantung pada alam, dengan makin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yaitu dari energi fosil, khususnya minyak bumi. Oleh karena itu penggunaannya harus dapat dikurangi yaitu dengan beralih dari keterbatasan sumber daya alam dari energi fosil ke sumber daya alam yang masih melimpah, contohnya energi gas alam

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No : 1971/26/MEM/2007 tanggal 22 Mei 2007, pemerintah mencanangkan konversi dari minyak bumi (minyak tanah) menjadi gas alam (LPG). Program konversi beralih menjadi gas alam (LPG) tersebut yang dimaksud adalah penggantian penggunaan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak.

Gas LPG mempunyai kekurangan dalam memulai penggunaannya, jika dibandingkan dengan minyak tanah ialah mudah terbakar jika terpicu oleh api yang berada di sekitarnya, sedangkan minyak tanah tidak mudah terpicu oleh api di sekitarnya. Tempat penyimpanan gas LPG harus menggunakan tabung yang kuat dan tidak mudah bocor. Karena jika tabung penyimpanan gas bocor, pada saat akan digunakan akan mudah terbakar.

Sedangkan untuk menyimpan minyak tanah, bisa menggunakan dirigen atau botol–botol bekas.

Gas LPG yang mulai banyak digunakan oleh masyarakat tidak sebanding dengan produsen tabung gas yang mengalami penurunan dalam segi kualitas, sehingga dapat menimbulkan bahaya yang disebabkan kurangnya pengawasan produk tabung gas tersebut. Semenjak pemerintah mencanangkan konversi minyak tanah ke gas LPG banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. Terbukti dilapangan banyak ditemukan tabung yang rusak, mudah berkarat, penyok, sehingga sangat rawan terjadi kebocoran gas LPG pada tabung tersebut. Sumber Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN), kecelakaan akibat tabung meledak hingga Juni 2010, terjadi 33 kasus, 8 orang meninggal dan 44 orang luka-luka. Tahun 2009 terjadi 30 kasus, 12 orang meninggal dan 48 orang luka-luka. Tahun 2008 terjadi 27 kasus, 2 orang meninggal dan 35 orang luka-luka. Tabung gas yang meledak sebagai akibat kesalahan manusia maupun kesalahan dalam proses produksi tabung gas LPG maupun selang gas seharusnya mendapatkan penanganan segera agar tidak semakin banyak korban berjatuhan. Maka dari itu penelitian ini ingin memberikan solusi atas permasalahan tersebut dengan kebocoran gas LPG pada tabung gas yang dapat diidentifikasi dari bau gas. Dugaan sementara solusi yang diberikan yaitu dengan cara pendeteksian bau gas dari kebocoran gas LPG pada tabung gas oleh sensor gas yang di olah menggunakan mikrokontroler dan jika pendeteksian tersebut memenuhi syarat yang telah ditentukan, maka dapat memberikan respon bunyi peringatan saat kondisi gas

bocor, selanjutnya sistem dapat mengirimkan pesan singkat (SMS) serta panggilan telepon kepada pemilik rumah bahwa telah terjadi kebocoran LPG pada tabung gas tersebut. Pemilik rumah telah mengetahui adanya kebocoran gas LPG pada tabung gas tersebut sebagai upaya untuk meminimalisir kejadian kecelakaan akibat meledaknya tabung gas tersebut.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dalam perumusan ini akan dinyatakan upaya harapan rancang alat ini yakni:

1. Bagaimana mendesain alat pendeteksi kebocoran gas LPG pada tabung gas menggunakan sensor MQ 6 berbasis mikrokontroler
2. Bagaimana implementasi alat mikrokontroler, sensor MQ 6, modem wavecom, buzzer, dan LCD

C. BATASAN MASALAH

Untuk menghindari luasnya pembahasan, maka penulis akan memberikan beberapa batasan, yaitu:

1. Sistem yang berjalan menggunakan mikrokontroler At Mega16.
2. Sistem informasi yang dijalankan menggunakan Modem Wavecom.
3. Sistem yang berjalan menggunakan display LCD 16x2 sebagai monitor.
4. Sistem yang dirancang hanya bekerja pada saat listrik stabil.

D. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah :

1. Mendesain alat Mendesain alat pendeteksi kebocoran gas LPG pada tabung gas menggunakan sensor MQ 6 berbasis mikrokontroler.

2. Mengimplementasi alat mikrokontroler, sensor MQ 6, modem wavecom, buzzer, dan LCD

E. MANFAAT PENELITIAN

1. Sebagai Sebagai alat pendeteksi dini yang dapat mengetahui kebocoran gas LPG pada tabung gas.
2. Alat pendeteksi tersebut dapat merespon dengan bunyi peringatan dan dapat mengirimkan SMS dan panggilan ketika mengetahui kebocoran gas pada tabung gas LPG

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman materi atau pokok bahasan dari karya tulis ini, maka penulis menyajikan sistematika pembahasan karya tulis ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori yang menunjang penyelesaian masalah dalam perancangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas, yang meliputi mikrokontroler, LCD, serta komponen-komponen pendukung dalam perancangan system.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai perancangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG pada Tabung Gas mulai komponen yang digunakan serta perancangan program utama.

BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai antarmuka mikrokontroler dengan komponen penunjang, serta pembahasan mengenai program utama dan sub program.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari karya tulis yang dibuat serta beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya.