

TUGAS AKHIR

**SMARTBOX PENDETEKSI DAN PENANGGULANGAN KEBOCORAN TABUNG
GAS LPG BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan oleh :

Muhammad Ridho W.S

D 400 100 047

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “**SMARTBOX Pendeteksi dan Penanggulangan Kebocoran Tabung Gas LPG Berbasis Arduino MEGA 2560**” ini diajukan oleh:

Nama : **Muhammad Ridho W.S**

NIM : **D 400 100 047**

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : **Senin**

Tanggal : **14 – Juli – 2014**

Pembimbing 1



(Gunawan A., ST, M.Comp Sc., Ph.D)

Pembimbing 2



(Umi Fadlillah, ST, M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggung jawabkan di depan dewan penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari :

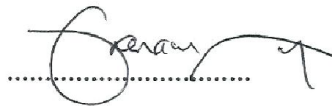
Tanggal :

DENGAN JUDUL

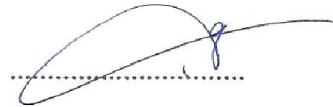
SMARTBOX PENDETEKSI DAN PENANGGULANGAN KEBOCORAN TABUNG GAS LPG BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Dewan penguji Tugas Akhir :

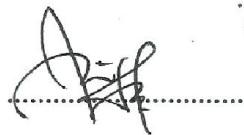
1. Dr. Gunawan Ariyanto



2. Umi Fadlillah, ST, M.Eng



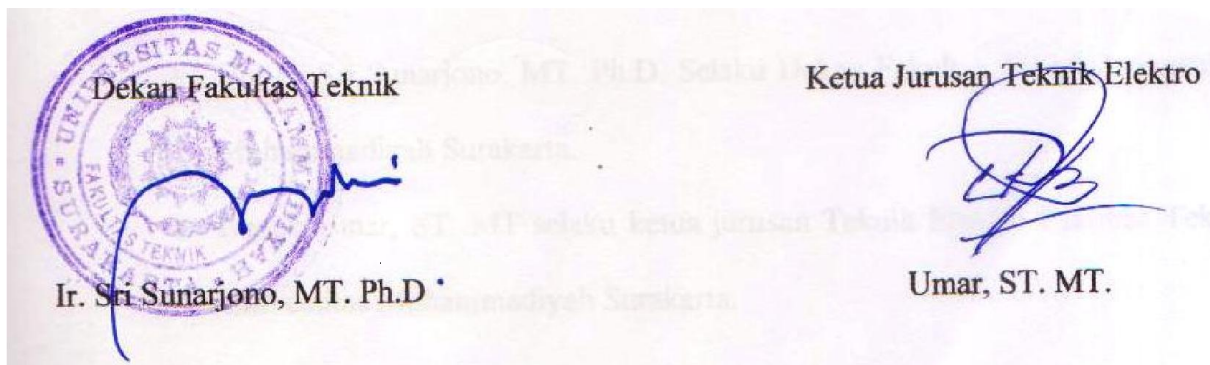
3. Dr. Heru Supriyono



4. Dedi Ary Prasetya, ST



Mengetahui,



KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Segala puji dan syukur bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kenikmatan yang tak ternilai jumlahnya. Nikmat dan karunia yang paling besar ialah nikmat Iman dan Islam karena dengannyalan dapat mengantarkan manusia pada kebahagiaan dunia dan akhirat. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang kita nantikan syafaatnya kelak.

Hanya karena Allah Subhanahu wa Ta'ala penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tentunya dengan melewati penuh berbagai kendala, rintangan dan tantangan. Tugas akhir ini disusun dan diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 jurusan Teknik Elektro fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Telah diselesaikannya tugas akhir dengan judul **“SMARTBOX PENDETEKSI DAN PENANGGULANGAN KEBOCORAN TABUNG GAS LPG BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”** tidak lepas dari bantuang, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bp. Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Umar, ST. MT selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Bapak Gunawan A., ST. M.Comp Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik yang selalu memberikan suport dan dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Umi Fadlillah, ST, M.Eng selaku Dosen pembimbing 2 Tugas Akhir yang selalu memberikan dukungan serta kritik yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf dan karyawan jurusan Teknik Elektro yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir baik secara langsung maupun tidak langsung.
6. Bapak, Almarhumah Ibu, beserta seluruh keluarga besar yang telah mencurahkan kasih sayang, doa, perhatian dan bimbingan kepada penulis selama ini.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2010 semoga persahabatan ini tetap terjaga.
8. Teman-teman di KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah berbagi suka dan duka.
9. Teman-teman KMTE dan GOS yang selalu memberikan suport nya.
10. Barokah Nur Fitriani yang selalu berbagi cerita dalam suka maupun duka.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis berharap agar karya ini dapat digunakan, dimanfaatkan dan dikembangkan lebih baik lagi karena penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dan mohon maaf atas segala kesalahan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, Juni 2014.

Penulis.

MOTTO

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh- sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan mu kamu berharap”.

(QS. Alam Nasyar (94): 6-8)

‘Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah ‘

(HR. Turmudzi)

Jadi diri sendiri, cari jati diri, dan dapatkan hidup yang Mandiri optimis, karena hidup terus mengalir dan kehidupan terus berputar. Sese kali lihat ke Belakang untuk melanjutkan perjalanan yang tiada berujung.

(Penulis)

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, nikmat, dan karunia nya yang tanpa batas kepada umat muslim, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.
3. Bapak dan Almh. Ibunda Tercinta yang senantiasa membimbing, berdoa, dan mengajarkan penulis dengan penuh ikhlas. Bekerja keras demi membesarkan dan mendidik tanpa pamrih dan hanya berharap anaknya dapat menjadi lebih baik.
4. Mas Baki yang selalu memberikan *suport*, doa dan dukungannya. juga sebagai orang tua kedua penulis.
5. Seluruh keluarga besar dr. Soeharto yang senantiasa memberikan *suport* nya.
6. Seluruh keluarga besar Trah Joyosuparto yang juga selalu memberikan dukungannya.
7. Barokah Nur Fitriani yang senantiasa berbagi suka maupun duka bersama.
8. Sahabat-sahabat ku generasi akhir anak-anak elektro komputer 2010 Tifando, Zamil, Indra, Gery, Galih coro, Joko, Dedy, Ari, siswandi yang selalu bersama dalam suka dan dukanya semoga dapat lulus dalam kebersamaan.
9. Sahabat elektro 2010 semua konsentrasi yang selalu bersama dan saling mendukung.
10. Teman-teman KMTE, KMTE Robot Research UMS dan GOS Eltrums, Asisten Lab Teknik Elektro, Didik, Sholeh, Tarmuji, Dika, Ery, Rosyid, Mahmud pabdhe, Tyo, Agung, Dwi, Arif, Rehang, Rheksi, Junna, Laksono, kalian semua yang selalu menyediakan tempat untuk berbagi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAKSI	xv
DAFTAR KONTRIBUSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Tugas Akhir	4
1.4. Manfaat Tugas Akhir	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Telaah Penelitian	9
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Arduino Mega 2560	9
2.2.2. Tipe Gas LPG	10
2.2.3. MQ-6 Sensor Gas LPG	10

2.2.4. <i>Electric Valve</i>	13
2.2.5. <i>LCD Display</i>	14
2.2.6. <i>Relay</i>	14
2.2.7. <i>Bahasa Pemrograman</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Peralatan dan Perancangan Tugas Akhir	16
3.3. Alur Perancangan Tugas Akhir	17
3.4. Perancangan Tugas Akhir	18
3.4.1. Perancangan <i>Hardware</i>	20
3.4.1.1. Skema Rangkaian <i>Board</i> Arduino Mega 2560	20
3.4.1.2. Konfigurasi Rangkaian sensor gas MQ-6	22
3.4.1.3. Rangkaian LCD 16x2	22
3.4.1.4. Perancangan <i>Driver Fan</i> DC dan <i>Electric valve</i>	23
3.4.1.5. Perancangan <i>Power Supply</i>	24
3.4.1.6. Rangkaian <i>Interface</i> 4 Tombol pada <i>Smartbox</i>	25
3.4.1.7. Rangkaian LED dan <i>Buzzer</i> pada <i>Smartbox</i>	26
3.4.2. Perangkat Lunak	26
BAB IV HASIL DAN ANALISA	31
4.1. Hasil Penelitian	31
4.2. Pengujian Sistem dan Analisa	36
4.2.1. Pengujian sensor Gas LPG tipe MQ-6	37
4.2.2. Pengujian <i>relay driver electric valve</i> dan <i>fan</i> DC	38
4.2.3. Pengujian <i>buzzer</i> pada <i>Smartbox</i>	38
4.2.4. Pengujian <i>Smartbox</i> secara keseluruhan	39

4.2.4.1. Pengujian <i>Techincal</i>	39
4.2.4.2. Pengujian <i>Smartbox</i> oleh Masyarakat.....	41
BAB V PENUTUP	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Histogram Kasus Ledakan tabung Gas LPG	2
Gambar 1.2. Alat Gas detector di pasaran	3
Gambar 2.1. Board Arduino MEGA 2560	9
Gambar 2.2. <i>Setup</i> Sensor MQ-6	11
Gambar 2.3. Karakteristik sensitivits sensor MQ-6	12
Gambar 2.4. <i>Electric Valve</i> Gas LPG	13
Gambar 2.5. <i>Liquid Crystal Display</i> 16X2	14
Gambar 2.5. Relay SPDT dengan <i>coil</i> 12 Volt DC	15
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian sistem pembuatan <i>Smartbox</i>	18
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem	19
Gambar 3.3. Desain Alat <i>Smartbox</i>	20
Gambar 3.4. Skematika <i>board</i> Arduino Mega 2560	21
Gambar 3.5. Konfigurasi pin modul sensor MQ-6	22
Gambar 3.6. Konfigurasi pin LCD 16X2	23
Gambar 3.7. Skema 1 Rangkaian <i>Driver</i>	24
Gambar 3.8. Rangkaian <i>Power Supply</i>	25
Gambar 3.9. Konfigurasi tombol dengan <i>active HIGH</i>	25
Gambar 3.10. Skema rangkaian LED dan <i>buzzer</i>	26
Gambar 3.11. <i>Flowchart</i> program keseluruhan sistem	28
Gambar 3.12. <i>Flowchart</i> sub menu <i>start</i>	29
Gambar 4.1. <i>Smartbox</i> Pendeteksi dan Penanggulangan kebocoran gas LPG	31
Gambar 4.2. 4 Menu utama <i>Smartbox</i>	34
Gambar 4.3. Tampilan <i>start smartbox</i>	34
Gambar 4.4. Tampilan ketika terjadi kebocoran gas LPG	34

Gambar 4.5. Tampilan Normal Cek Sensor	35
Gambar 4.6. Kadar Kebocoran di sensor dalam	35
Gambar 4.7. Kadar Kebocoran di sensor luar	35
Gambar 4.8. Tampilan menu “ <i>Auto Protect</i> ”	36
Gambar 4.9. Tampilan menu “ <i>Timer Setting</i> ”	36
Gambar 4.10. <i>Script</i> program ADC penampil nilai sensor MQ-6	37
Gambar 4.11. Grafik kuisisioner pengujian <i>technical</i>	41
Gambar 4.12. Grafik kuisisioner pengguna <i>Smartbox</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Datasheet</i> sensor gas LPG MQ-6	11
Tabel 3.1. Rencana waktu penelitian	16
Tabel 4.1. Keluaran nilai sensor gas LPG tipe MQ-6 pada LCD	38
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Relay	38
Tabel 4.3. Hasil Pengujian <i>buzzer</i>	39
Tabel 4.4. Hasil pengujian secara keseluruhan	39
Tabel 4.5. Kuisisioner pengujian <i>Technical</i>	40
Tabel 4.6. Kuisisioner pengujian pengguna <i>smartbox</i>	42

ABSTRAKSI

Tabung gas LPG telah banyak digunakan oleh masyarakat luas guna keperluan sehari-hari. Tentunya faktor keamanan menjadi hal utama dalam penggunaan dan pemakaian tabung gas LPG. Baik tabung gas LPG berukuran mini ataupun besar sama-sama memiliki resiko terjadinya kebocoran gas LPG, karena salah satu faktor meledaknya tabung gas LPG dikarenakan terjadinya kebocoran di area sekitar tabung ataupun area sekitar kompor. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem berupa smartbox yang dapat mendeteksi dan menanggulangi kebocoran tabung gas LPG secara otomatis.

Smartbox ini berupa sebuah box kayu yang di dalamnya terdapat sistem yang terintegrasi dengan sebuah board Arduino. Guna keamanan yang lebih maksimal tentunya dalam pembuatan mekaniknya antara sistem elektronik dan perangkat gas diletakkan secara terpisah. Alat ini dilengkapi dengan sensor gas LPG bertipe MQ-6, empat tombol untuk pengaturan sistem, LCD 16x2 sebagai display tampilan, buzzer sebagai alarm, electric valve sebagai pemutus dan penyambung aliran gas LPG, dan fan DC sebagai pembuang gas bocor LPG menuju udara bebas. Pengujian smartbox ini adalah dengan memberikan gas bocor dari gas korek api baik di dalam maupun di area kompor dan alat menunjukkan kadar gas LPG sebesar 10% sampai dengan 100%. Ketika tidak diberikan gas bocor kadar gas LPG yang terdeteksi sebesar 0% sampai dengan 9%. Smartbox ini sengaja tidak diuji dengan diberikan gas bocor dari tabung gas LPG sendiri dan cukup menggunakan gas dari korek api karena kandungan gas korek api sesuai dengan kandungan gas LPG yaitu Propane 30 % dan Butane 70%).

Selain dapat mendeteksi dan menanggulangi kebocoran gas LPG secara otomatis, Smartbox ini juga dilengkapi dengan fitur timer yang dapat digunakan pengguna sehingga pengguna dapat memberi pewaktu mundur pada smartbox antara 1 sampai dengan 20 menit. Ketika waktu telah habis alarm akan berbunyi sebanyak dua kali sebagai penanda.

Kata kunci : *Arduino, Electric valve, Kebocoran Gas LPG, MQ-6, Sensor Gas*

DAFTAR KONTRIBUSI

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam pembuatan tugas akhir yang berjudul “***SMARTBOX PENDETEKSI DAN PENANGGULANGAN KEBOCORAN TABUNG GAS LPG BERBASIS ARDUINO MEGA 2560***” saya menyatakan bahwa :

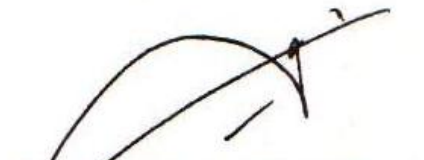
1. Judul tugas akhir ini merupakan ide dari saya sendiri dengan persetujuan dari Bapak Gunawan A., ST. M.Comp Sc., Ph.D selaku pembimbing pertama dan Ibu Umi Fadlillah, ST. M.Eng. selaku pembimbing ke dua.
2. Perancangan jalur PCB pada smartbox ini menggunakan software Diptrace v2.1.0.7.
3. Perancangan *box* dibuat oleh saya sendiri lalu dikerjakan oleh mas Budi yang berlatar belakang sebagai tukang kayu dan dibuat dirumah beliau yang beralamat di Desa Grogol, Kecamatan Gemolong.
4. Simulasi dan gambar rangkaian dibuat dengan menggunakan software Isis Proteus v7.0.
5. Pemrograman sistem smartbox pendeteksi dan penanggulangan kebocoran tabung gas LPG ini menggunakan software Arduino v1.0.5r2 dan dikerjakan oleh saya sendiri dengan referensi dari buku dan internet dan berdasarkan saran dari kedua dosen pembimbing saya.
6. Pengujian smartbox ini dilakukan di desa Ngeseng RT.02 Gemolong, Sragen dan di ruang KMTE Robot Research UMS.
7. Penyusunan laporan tugas akhir ini saya kerjakan sendiri di rumah.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujurnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

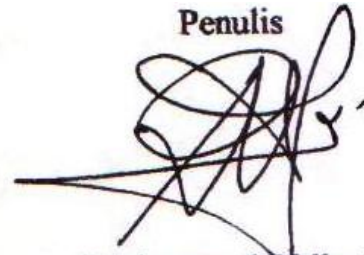
Surakarta, Juni 2014

Dosen Pembimbing



(Umi Fadlillah, ST. M.Eng.)

Penulis



(Muhammad Ridho W.S)