

**RANCANG BANGUN PENDETEKSI PERINGATAN DINI KEBOCORAN
GAS LPG MELALUI SMS SEBAGAI MEDIA INFORMASI
BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI



**SUSI KOMALA
1211500005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
ATMA LUHUR
PANGKALPINANG
2016**



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM : 1211500005

Nama : Susi Komala

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN PENDETEKSI PERINGATAN DINI
KEBOCORAN GAS LPG MELALUI SMS SEBAGAI MEDIA
INFORMASI BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO
UNO**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Pangkalpinang... 20 JULI 2016



(Susi Komala)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

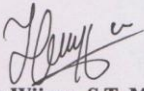
**RANCANG BANGUN PENDETEKSI PERINGATAN DINI KEBOCORAN
GAS LPG MELALUI SMS SEBAGAI MEDIA INFORMASI
BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Susi Komala
1211500005

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 16 Agustus 2016

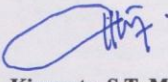
Anggota


Benny Wijaya, S.T, M.Kom
NIDN. 0202097902

Ketua


Ade Septryanti, S.Kom, M.T
NIDN. 0216099002

Dosen Pembimbing


Kiswanto, S.T, M.Kom
NIDN. 0228088401

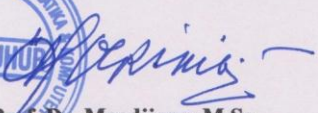
Kaprodi Teknik Informatika


R. Burham Isnanto F, S.Si, M.Kom
NIDN. 0224048003

Skripsi ini telah diterima dan sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Agustus 2016

KETUA STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG




Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc

LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya Tugas Akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasahi dan kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik
Terima Kasih Ibu.... Terima Kasih Ayah...

My Brother's and Sister

Untuk adik-adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat ku persembahkan. Maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aq akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian semua...

My Best friend's

Buat sahabatku "Risna" terima kasih atas bantuan, doa, nasehat, hiburan, traktiran, ejekkan, dan semangat yang kamu berikan selama kita kuliah, aku tak akan melupakan semua yang telah kamu berikan selama ini. Buat "Muhammad Ari Kurniawan" terima kasih karena selalu memberikan semangat dan selalu mengingatkan untuk mengerjakan Tugas Akhir. Buat "Muhammad Fauzan" terima kasih atas semangat yang diberikan untuk sama-sama mendapat gelar sarjana. Buat anak-anak base camp Mikro "Djoko, Salbiah, Fitri, Feby, Riza, Yudi, Makruf" terima kasih atas bantuan kalian, semangat kalian dan candaan kalian, aku tak akan melupakan kalian. Buat semua sahabat-sahabatku angkatan 04 Teknik Informatika, terima kasih atas bantuan kalian.

Dosen Pembimbing Skripsiku..

Bapak Kiswanto, ST., M. Kom selaku dosen pembimbing skripsi saya, terima kasih banyak pak..., saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak. Terima kasih banyak pak.

Seluruh Dosen Pengajar di Stmik Atma Luhur :

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada kami. . .

Staf Akademik:

Semua staf akademik, terima kasih banyak atas semua bantuan kalian. . .

Teman-Teman angkatan 2012:

Terima kasih banyak untuk bantuan dan kerja samanya selama ini. . .

Serta semua pihak yg sudah membantu selama penyelesaian Skripsi ini..

"Semua Impian kita bisa menjadi nyata, jika kita memiliki keberanian untuk mengejarnya"

"All our dreams can come true, if we have the courage the pursue them."

Walt Disney

Susi Komala

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Peringatan Dini Kebocoran Gas LPG Melalui Sms Sebagai Media Informasi Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Atma Luhur Pangkalpinang.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan Tugas Akhir ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah menciptakan dan memberikan kehidupan di dunia.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan do'a dan semangat tanpa letih.
3. Bapak Drs. Djaetun Hs yang telah mendirikan Atma Luhur.
4. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, Msc, selaku Ketua STMIK Atma Luhur.
5. Bapak Burham, M.Kom selaku Kaprodi Teknik Informatika.
6. Bapak Kiswanto, ST., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang membimbing Tugas Akhir penulis sampai berhasil.
7. Bapak Yurindra, M.Kom selaku Dosen yang memberi masukan dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Harizki, M.Kom selaku Dosen yang memberi masukan dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini
9. Muhammad Ari Kurniawan, Risna, Salbiah, Muhammad Riza, Joko Supriyanto, mahasiswa dan mahasiswi STMIK Atma Luhur yang telah memberikan support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semua pihak diberikan keberkahan oleh Allah SWT, Aamiin Ya Robbalalamin. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak yang terkait akan senantiasa diterima dengan senang hati. Akhir kata penulis mohon maaf apabila masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Pangkalpinang. Juli 2016

Penulis

ABSTRAKSI

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menghasilkan karya nyata dalam memberikan dan membantu dalam keamanan dari kebocoran gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) yang terdapat di setiap rumah, apartemen, atau gedung bertingkat lainnya. Alat pendeteksi kebocoran gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) ini berbasis *mikrokontroler* arduino dengan sensor gas MQ-6 yang terhubung dengan, *alarm/buzzer*, lampu *Led* dan *GSM Sim Shield*, sehingga dapat dipantau dengan adanya *notifikasi* berupa sms apabila *user* berada di luar ruangan. Dengan adanya alat pendeteksi kebocoran gas ini, kita dapat mengetahui dengan cepat ruangan yang sedang mengalami kebocoran gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG).

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode pengumpulan data, metode analisis dan metode perancangan. Metode pengumpulan data yang terdiri dari observasi, dan studi kepustakaan, metode analisis, penulis menganalisa kebutuhan dan melalui analisa tersebut penulis merancang tahapan-tahapan yang akan dilakukan.

Hasil yang dicapai adalah meningkatnya aspek keamanan dari kebocoran gas, dapat memberikan peringatan kepada siapa saja yang berada pada ruangan tersebut untuk cepat bersikap akan adanya kesalahan terhadap gas tersebut.

Kesimpulan yang didapat adalah peralatan ini telah diuji dan dapat digunakan melalui notifikasi sms ke handphone sebagai media informasi apabila terjadi kebocoran gas.

Kata Kunci :

Mikrokontroler arduino, Sensor gas MQ6, *alarm/buzzer*, *GSM Sim Shield*, kebocoran gas (LPG),

ABSTRACTION

The purpose of the writing of this thesis is to produce work of real in giving and helping in security of Liquefied Petroleum gas leak Gas (LPG), which is in every house, apartment or other storied building. Gas leak detection tool Liquefied Petroleum gas leak Gas (LPG) is based on the arduino microcontroller by gas sensor MQ-6 connected with alarm/buzzer, Led lights and GSM Sim Shield, so it can be monitored with a notification in the form of an sms when users are out of the room. The presence of this gas leak detection tool, we can find out quickly that the gas leak was having a Liquefied Petroleum Gas (LPG).

The research method used is by the method of data collection, methods of analysis and design methods. Method of data collection which consists of observation, and the study of librarianship, methods of analysis, the author analyzes the needs and through the analysis of the authors designed the stages that will be done.

Results achieved increased security aspects of gas leaks, can give a warning to anyone who was in the room for a quick will be an error against the gas.

Conclusions is this equipment has been tested and can be used through a notification sms to the mobile phone as media information in the event of gas leaks.

Keywords: microcontroller, arduino, Sensor gas MQ6, alarm/buzzer, GSM Sim Shield, leaks gas (LPG)






DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Fisik <i>Board</i> Arduino <i>Uno</i>	15
Gambar 2.2 Bentuk Fisik <i>Board</i> Arduino <i>Leonardo</i>	18
Gambar 2.3 Bentuk Fisik <i>Board</i> Arduino Mega2560.....	19
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Arduino <i>Due</i>	19
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Arduino <i>Ethernet</i>	20
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Arduino Mega Adk.....	21
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Arduino <i>Micro</i>	21
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Arduino <i>Nano</i>	22
Gambar 2.9 Bentuk Fisik Arduino <i>Fio</i>	22
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Arduino <i>Pro</i>	23
Gambar 2.11 Bentuk Fisik <i>GSM Sim Shield (Sim900)</i>	24
Gambar 2.12 Bentuk Fisik <i>Prototype Shield Board</i>	25
Gambar 2.13 Bentuk Fisik <i>Relay Module 2 Channel</i>	26
Gambar 2.14 Bentuk Fisik Kabel Usb Standar A-B.....	27
Gambar 2.15 Bentuk Fisik Kabel Jamper (<i>Jumper Wire</i>)	27
Gambar 2.16 Bentuk Fisik Sensor Gas <i>MQ 6</i>	29
Gambar 2.17 Bentuk Fisik <i>Buzzer</i>	30
Gambar 2.18 Bentuk Fisik LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	31
Gambar 2.19 Tampilan <i>Framework</i> Arduino Uno IDE.....	31
Gambar 3.1 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	47
Gambar 3.2 Jadwal Proyek.....	50
Gambar 3.3 Struktur Tim Proyek.....	53
Gambar 4.1 <i>Activity Diagram</i> Analisa Sistem Manual.....	60
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Rancangan Proses.....	62
Gambar 4.3 <i>Deployment Diagram</i> Perancangan Sistem Kerja.....	63
Gambar 4.3 Diagram Blok Proses <i>Downloader</i>	64
Gambar 4.4 Perancangan Rangkaian Sensor Gas.....	66




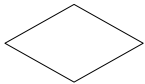
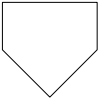
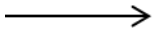
Gambar 4.5	Perancangan Rangkaian <i>Buzzer</i>	67
Gambar 4.6	Perancangan Rangkaian LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	68
Gambar 4.7	Perancangan Rangkaian <i>Relay</i> dan <i>Fan</i>	69
Gambar 4.8	Perancangan Keseluruhan Rangkaian.....	69
Gambar 4.9	<i>Flowchart</i> Proses <i>Upload</i> Kode Program ke Arduino.....	71
Gambar 4.10	<i>Flowchart</i> Proses <i>Input</i> Perintah Pada Arduino.....	73
Gambar 4.11	<i>Flowchart</i> Proses <i>Sensor Gas, Led, dan Buzzer</i>	75
Gambar 4.12	<i>Flowchart</i> Proses <i>Relay dan Fan</i>	77
Gambar 4.13	<i>Flowchart</i> Proses Keseluruhan.....	79
Gambar 4.14	Rangkaian <i>Sensor Gas</i>	81
Gambar 4.15	Rangkaian <i>Buzzer dan Led</i>	82
Gambar 4.16	Rangkaian <i>Relay dan Fan</i>	83
Gambar 4.17	Rangkaian <i>Gsm Sim Shield</i>	83
Gambar 4.18	Rangkaian Secara Keseluruhan.....	84
Gambar 4.19	<i>License Agreement</i>	85
Gambar 4.20	<i>Installation Options</i>	86
Gambar 4.21	<i>Installation Folder</i>	86
Gambar 4.22	Proses <i>Installing</i>	87
Gambar 4.23	<i>Install Completed</i>	87

DAFTAR SIMBOL

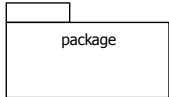
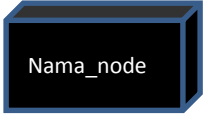
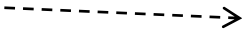

a. Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Start State</i>	Titik awal untuk memulai suatu aktivitas.
	<i>End State</i>	Titik akhir untuk mengakhiri suatu aktivitas.
	<i>Activity</i>	Menandakan sebuah aktivitas.
	<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan.
	<i>State Transition</i>	Digunakan untuk menghubungkan <i>action</i> satu dengan yang lainnya.

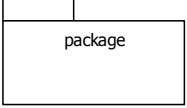
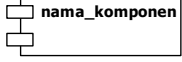
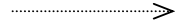

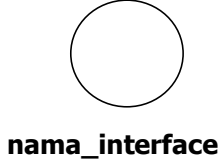
b. *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Untuk permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) dari suatu kegiatan.
	<i>Input-Output Data</i>	Untuk menyatakan proses baca dan proses tulis.
	<i>Proses</i>	Suatu proses pengerjaan jenis apapun.
	<i>Decision</i>	Pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
	<i>Off Page Connector</i>	Titik <i>connector</i> yang berada pada halaman lain.
	<i>Flow Direction</i>	Garis, untuk menyatakan urutan pelaksanaan, alur proses.

c. *Deployment Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Package	Package merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih node .
	Node	Biasanya mengacu pada hardware, software yang tidak dibuat sendiri, jika di dalam node disertakan komponen untuk mengkonsistenkan rancangan maka komponen yang diikutsertakan harus sesuai dengan komponen pada diagram komponen
	Kebergantungan / <i>dependency</i>	Kebergantungan antar node, arah panah mengarah pada node yang dipakai
	Link	Relasi antar node.

d. *Component Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Package</i>	Package merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih komponen.
	Komponen	Komponen sistem
	Kebergantungan / <i>dependency</i>	Kebergantungan antar komponen, arah panah mengarah pada komponen yang dipakai.
	<i>Link</i>	Garis (kabel) untuk menghubungkan antara perangkat satu dengan yang lainnya.
	<i>Antarmuka / interface</i>	sama dengan konsep <i>interface</i> pada pemrograman berorientasi objek, yaitu sebagai antarmuka komponen agar tidak mengakses langsung komponen.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 3.1 <i>Milestone</i>	48
Table 3.2 Rencana Anggaran Biaya Proyek.....	52
Tabel 3.3 Rincian <i>Job Desk</i> Proyek.....	53
Tabel 4.1 Analisis Perangkat Keras.....	57
Tabel 4.2 Analisis Perangkat Lunak.....	58
Tabel 4.3 Analisis Kelayakan Teknologi.....	59
Tabel 4.4 Analisis Kelayakan Operasional.....	59
Tabel 4.5 Inisialisasi Pin.....	65
Tabel 4.6 Penjelasan Pengujian Sistem.....	88
Tabel 4.7 Pengujian Rangkaian Sensor 1.....	89
Tabel 4.8 Pengujian Rangkaian Sensor 2.....	89
Tabel 4.8 Penjelasan Pengujian Sistem.....	91
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Sensor Gas</i>	91
Tabel 4.10 Hasil Pengujian <i>Gsm Sim Shield</i>	92
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> dan <i>Led</i>	93
Tabel 4.12 Hasil Pengujian <i>Relay</i>	93

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah.....	1
1.2	Rumusan Masalah.....	3
1.2.1	Identifikasi Masalah.....	3
1.2.2	Batasan Masalah.....	3
1.3	Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4	Metode Penelitian.....	4
1.5	Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Tinjauan Pustaka.....	7
2.2	Definisi SMS.....	8
2.3	Definisi Mikrokontroler.....	9
2.3.1	Sejarah Singkat Perkembangan Mikrokontroler.....	9
2.3.2	Jenis-Jenis Mikrokontroler.....	10

2.4	Sekilas Tentang Arduino.....	12
2.4.1	Sejarah Singkat Arduino.....	12
2.4.2	Kelebihan Arduino.....	13
2.4.3	Jenis-Jenis Perangkat Keras Arduino.....	14
2.5	GSM <i>Sim Shield (sim900)</i>	24
2.6	<i>Prototype Shield Board</i>	24
2.7	<i>Relay</i>	25
2.8	Kabel USB Standar A-B.....	27
2.9	Kabel Jumper (<i>Jumper Wire</i>)	27
2.10	Sensor Gas MQ 6.....	28
2.11	<i>Buzzer</i>	29
2.12	LED (<i>light Emitting Diode</i>)	30
2.13	Arduino Uno IDE.....	31
2.14	Bahasa Pemrograman Arduino Uno.....	32
2.15	<i>Activity Diagram</i>	32
2.16	<i>Deployment Diagram</i>	35
2.17	<i>Component Diagram</i>	36
2.18	<i>Flowchart</i>	38
2.19	Algoritma.....	41
2.20	<i>Pseudocode</i>	42
2.21	Skema Rangkaian Elektronika.....	42
2.22	<i>Black Box Testing</i>	43

BAB III PEMODELAN PROYEK

3.1	<i>Project Execution Plan (PEP)</i>	44
3.1.1	<i>Objective Proyek</i>	44
3.1.2	Identifikasi <i>Stakeholder</i>	44
3.1.3	Identifikasi <i>Deliverables</i>	45
3.1.4	Penjadwalan Proyek	46

3.1.5	RAB (Rancangan Anggaran Biaya).....	51
3.1.6	Struktur Tim Proyek.....	53

BAB IV ANALISIS, PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

4.1	Analisa Sistem.....	55
4.1.1	Analisis Masalah.....	55
4.1.2	Penyelesaian Masalah.....	56
4.1.3	Analisis Kebutuhan.....	56
4.1.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	56
4.1.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	57
4.1.4	Jenis Penelitian.....	58
4.1.5	Analisis Kelayakan.....	58
4.1.5.1	Analisis Kelayakan Teknologi.....	58
4.1.5.2	Analisis Kelayakan Operasional.....	59
4.1.6	Analisis Sistem Berjalan.....	60
4.2	Perancangan Sistem.....	60
4.2.1	Rancangan Proses.....	61
4.2.2	Perancangan Sistem Kerja.....	62
4.2.3	Diagram Blok Proses <i>Download Data</i>	64
4.2.4	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	64
4.2.4.1	Inisialisasi Pin.....	65
4.2.4.2	Perancangan Rangkaian Sensor Gas.....	65
4.2.4.3	Perancangan Rangkaian <i>Buzzer</i>	66
4.2.4.4	Perancangan Rangkaian LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	67
4.2.4.5	Perancangan Rangkaian <i>Relay</i> dan <i>Fan</i>	68
4.2.4.6	Perancangan Keseluruhan Rangkaian.....	69
4.2.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	70
4.3	Implementasi	80
4.3.1	<i>Instalasi</i> Perangkat Keras.....	80
4.3.2	Instalasi Perangkat Lunak.....	85

4.3.2.1	<i>Instalasi arduino IDE 1.6.1 Windows</i>	85
4.3.3	Pengujian Sistem.....	88
4.3.3.1	Rencana Pengujian.....	88
4.3.3.2	Pengujian Rangkaian Jarak Baca Sensor Gas.....	89
4.3.3.3	Pengujian Rangkaian <i>GSM Sim Shield</i>	90
4.3.3.4	Pengujian Rangkaian <i>Buzzer</i> dan <i>Led</i>	90
4.3.3.5	Pengujian Rangkaian <i>Relay</i>	90
4.3.3.6	Pengujian Keseluruhan Rangkaian.....	90
4.3.4	Hasil Pengujian.....	91

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Saran.....	93

DAFTAR PUSTAKA	94
-----------------------------	----

LAMPIRAN