

SKRIPSI
ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS
MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2



Disusun Oleh :
SEPRI YUNUS
NIM. DBC 113 037

JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
2020

**"ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MIKROKONTROLER
MENGUNAKAN SENSOR MQ-2"**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik
Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh


SEPRI YUNUS
NIM. DBC 113 037


Disetujui untuk diajukan dalam Sidang Akhir Tugas Akhir

Mengetahui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


AGUS S. SARAGIH, ST., M. Eng
NIP. 19850818 201212 1 003


ABERTUN SAGIT SALIAY., ST., M. Eng
NIP. 19751212 200312 1 002

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
2020**

**"ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MIKROKONTROLER
MENGUNAKAN SENSOR MQ-2"**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-I pada Jurusan Teknik
Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh





SEPRI YUNUS

DBC 113 037

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Senin, 16 November 2020

Waktu : 13.00 WIB

- | | | |
|---|--|-----------------|
| 1. ARIESTA LESTARI, S.Kom., M.Cs., Ph.D
NIP. 19800322 200501 2 004 |  | (Ketua) |
| 2. AGUS S. SARAGIH, ST., M.Eng
NIP. 19850818 201212 1 003 |  | (Anggota) |
| 3. ABERTUN SAGIT SAHAY, ST., M.Eng
NIP. 19751212 200312 1 002 |  | (Anggota) |
| 4. LICANTIK, S.Kom., M.Kom
NIP. 19760509 200812 2 001 |  | (Anggota) |
| 5. DEDDY RONALDO, ST., MT
NIP. 19801226 200812 1 002 | | (Anggota) |

Mengetahui :

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,

Jurusan / Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan,

Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19651119 199302 1 001


ABERTUN SAGIT SAHAY, S.T., M.Eng
NIP. 19751212 200312 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, serta tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam Skripsi ini dan disebutkan dalam Tinjauan Pustaka.

Palangka Raya, 18 November 2020



Sepri Yunuss
DBC 113 037

RIWAYAT PENYUSUN

Data Diri

Nama : SEPRI YUNUS
NIM : DBC 113 037
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata 1 (S-1)
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Tumbang Talaken, 06 September 1995
Agama : Kristen Protestan
Status dalam Keluarga : Anak Kandung
Anak ke - : 6 (Dua)
Alamat : Jl. Arut No.09
No. Telpon/HP : 0853-4556-1806



Data Orang Tua

Nama Ayah : ANDERIAS MABAHALA
Pekerjaan Ayah : Pensiunan
Nama Ibu : RUSNIASI
Pekerjaan Ibu : Mengurus Rumah Tangga
Alamat Orang Tua : Jl. Arut No.09
No. Telpon/HP : 0812-5136-3549

Riwayat Pendidikan *)

SD : SDN Tumbang Talaken 2 (Tahun Lulus 2007)
SMP : SMPN 1 Manuhing (Tahun Lulus 2010)
SMA : SMAN 1 Tewah (Tahun Lulus 2013)

Palangka Raya, November 2020

SEPRI YUNUS
DBC 113 037

Keterangan:

*) Nama, Tempat, Tahun Lulus

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Dan segala sesuatu yang kamu lakukan dengan perkataan dan perbuatan,
Lakukanlah semuanya itu dalam nama Tuhan Yesus, Sambil mengucapkan syukur
oleh dia kepada Allah, Bapa kita ”*
(kolose 3:17)

Dengan memanjatkan puji dan sujud syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas berkat rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan studi S1 ini. Semoga Tuhan Yesus selalu melimpahkan rahmat dan berkat-Nya agar dapat menjadi manusia yang lebih baik lagi dikemudian hari. Amin. Oleh karena itu, dengan rasa bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. TUHAN YESUS KRISTUS, karena hanya izin dan karunia-Nya lah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Anderias Mabahala selaku ayah terhebat yang sangat saya cintai, yang telah banyak memberikan nasehat-nasehat kepada anak-anaknya dan Ibu Rusniasi selaku perempuan yang teramat sangat saya cintai dan saya hormati yang juga telah banyak memberikan pelajaran hidup kepada anak-anaknya dan juga kepada kaka-kaka dan adik-adik yang sekarang sedang ada dirumah serta seluruh keluarga yang selalu mendo'akan, memberikan dukungan dan semangat, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
4. Bapak Abertun Sagit Sahay.,S.T.,M.Eng Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya
5. Bapak Agus S. Saragih, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing I dan Bapak Abertun Sagit Sahay, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing II yang sudah banyak membantu dan membimbing serta memberikan saran dari awal sampai akhir penyelesaian Tugas Akhir / Skripsi ini.
6. Ibu Ariesta Lestari, S.Kom.,M.Cs.,Ph.D Ibu Licantik., S.Kom., M.Kom, dan Bapak Deddy Ronaldo.,ST.,MT selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan Tugas Akhir / Skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu dosen Teknik Informatika Universitas Palangka Raya yang telah banyak membagikan bekal ilmu pengetahuan kepada saya selama duduk dibangku perkuliahan.
8. Sahabat-sahabat ku seperjuangan Satrio, Edi, Vindo, Heru, Jefri, Berto, Betly, Kipe, Inus, Jumatry, Rony, Julian, Sius, Dodo, wahyu, Candra, Resa, Isa, Ka Rudy dan teman-teman angkatan 2013, serta teman-teman semua yang berada di jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya. Terima kasih karena selama berada di bangku perkuliahan telah menjadi teman yang baik dan saling mendukung.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

****** *Terima Kasih Tuhan Yesus, Terima Kassih Semua*******

Karya ini Saya Persembahkan Untuk Kalian Semua

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun Laporan Akhir Tugas Akhir (TA) dengan judul “*ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MIKROKONROLER MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2*” ini dengan baik, serta tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun sebagai Laporan Akhir dari sistem yang dibuat dalam mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Informatika, Universitas Palangkaraya. Selama penyusunan laporan ini, penulis sangat menyadari begitu besarnya peranan orang-orang di sekitar penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa ada kekurangan yang tak luput dari kesalahan kata atau susunan kalimat. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar saya dapat memperbaikinya lagi dan demi di masa mendatang. Oleh karena itu penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga laporan ini dapat diselesaikan

Akhir kata, semoga Alat ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, serta masyarakat yang ada di Kalimantan Tengah maupun diluar Kalimantan Tengah yang menjadi tujuan pengguna dari sistem ini.

Palangka Raya, 18 Maret 2020

Penulis,

SEPRI YUNUS

DBC 113 037

ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2

Sepri Yunus | DBC 113 037

Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya
Kampus Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112
Email : sepriyunus@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi dengan cepat pada akhir-akhir ini menyebabkan semakin dibutuhkannya sumber daya energi, dimana selama ini manusia banyak bergantung pada alam. Program konversi beralih menjadi gas alam (LPG) adalah penggantian penggunaan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak. Semenjak pemerintah melakukan konversi minyak tanah kekompor gas, banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas, sering terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. Sebuah sistem pendeteksi kebocoran gas harus dapat mendeteksi tanda-tanda kebocoran gas serta menanggulunginya secara otomatis.

Tahapan dalam pembuatan sistem ini menggunakan model prototype, dimana pada model prototype ini memiliki tahapan antara lain, komunikasi pengumpulan data (Communication), pembuatan desain prototype (Quick plan), pembuatan prototype (Construction of Prototype), evaluasi prototype (Evaluation of prototype), pembentukan hasil evaluasi (Improvement of prototype), dan tahap akhir (Final assembly). Dalam penyelesaian penelitian ini juga dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C dan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno serta MQ-2 dan LM35 sebagai sensor deteksi.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, gas LPG (butana) mempengaruhi temperatur suhu. Semakin besar nilai gas yang bocor maka temperatur suhu akan semakin turun atau berbanding terbalik dengan gas. Sistem yang dibuat telah diuji dengan black box testing yang menghasilkan bahwa setiap fungsionalitas komponen baik secara unit maupun sistem dapat berjalan dengan baik. Sistem pendeteksi kebocoran gas LPG ini dibuat dengan harapan bisa menjadi media yang dapat memantau dan menghasilkan output apabila terjadinya suatu kebocoran gas pada sebuah ruangan.

Kata Kunci : LPG, Prototype, Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

**GAS LEAKAGE DETECTOR USING MQ-2 SENSOR BASED ON
MICROCONTROLLER**

Sepri Yunus / DBC 113 037

*Informatic Engineering Universitas of Palangka Raya
Tunjung Nyaho Campus Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112
Email : sepriyunus@gmail.com*

ABSTRACT

The development of science and technology lately are very fast and it caused increasing of the energy source needed. Conversion program to Natural gas (LPG) is the change of using petroleum to Natural gas (LPG) for cooked. Since government has converted petroleum to gas stoves, there are so many explosions of gas cylinders, gas leakage which is very dangerous for users and the public around. A system of gas detector must be able to detect the signs of gas leakage and automatically dealing with it.

The stages of making this system is using prototype model, which is in prototype model also has stage among others communication, quick plan, construction of prototype, evaluation of prototype, improvement of prototype, and final assembly. In completing this research also build with C programming language and using Arduino Uno microcontroller along with Mq 2 and LM 35 as detection sensors.

Based on the results of research and testing, LPG affects the temprature. The greater value of gas leakage then the temprature will be more down. The created system has been tested with black box testing which results that every component functionality both unit and system can run well. LPG gas leakage detection system is made in hope can be media which can monitor and produce output in the event of a gas leak in a room.

Keyword : LPG, Prototype, Gas leak detector system

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	
HALAMAN PENGESAHAN.....	
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN RIWAYAT PENYUSUN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PEGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
1.8 Jadwal Pelaksanaan	9
BAB II Landasan Teori	10
2.1 Alat Pendeteksi	10
2.2 LPG (Liquefied Petroleum Gas)	10
2.3 Suhu	11
2.3.1 Konsep Dasar Suhu	11
2.4 ADC (Analog to digital converter)	13
2.5 PPM (<i>Part Per Million</i>)	14
2.6 Mikrokontroler Arduino	14
2.7 Sensor Pendeteksi Kebocoran	17
2.7.1 Sensor Gas MQ-2	18

2.7.2 Sensor LM35	19
2.8 Display LCD	21
2.9 Buzzer	22
2.10 Kipas atau Blower	23
2.11 SMS Gateway	24
2.12 Modul GSM (SIM800)	24
2.13 Bahasa C	25
2.14 Model Prototype	28
2.14.1 Proses pada Prototype	28
2.14.2 Tahapan Prototype.....	29
2.14.3 Kelebihan Metode Prototype	30
2.14.4 Kekurangan Metode Prototype	31
2.15 Bagan Alir (<i>Flowchart</i>)	31
2.16 Perangkat Lunak yang digunakan	33
2.17 Tinjauan Pustaka	35
BAB III ANALISIS DAN DESAIN	44
3.1 Analisis	44
3.1. 1 Teknik Pengumpulan Data	44
3.1. 2 Analisa Kebutuhan	44
3.2 Desain	47
3.2.1 Desain Prototype.....	47
3.2.2 Desain Blok Diagram	49
3.2.3 Skematik Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG	51
3.2.4 Flowchart Metode Pengujian	52
3.2.4.1 Flowchart Pengujian Unit MQ-2	52
3.2.4.2 Flowchart Pengujian Unit LM35	53
3.2.4.3 Flowchart Pengujian Unit LCD	54
3.2.4.4 Flowchart Pengujian Unit SMS Gateway	55
3.2.4.5 Flowchart Pengujian Unit Kipas	56
3.2.4.6 Flowchart Pengujian Unit Alarm.....	57
3.2.4.7 Flowchart Pengujian Sistem tanpa Kipas	58
3.2.4.8 Flowchart Pengujian Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG ..	59
3.2.5 Desain Skema Sistem	51

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	63
4.1 Implementasi dan Pengujian	63
4.1.1 Implementasi Sistem	63
4.1.2 Panduan Alat Deteksi Kebocoran Gas	64
4.1.3 Flowchart Pengkodean Program	68
4.1.4 Pengujian	67
4.1.4.1 Pengujian Per Unit	69
4.1.4.2 Pengujian Tanpa Kipas	73
4.1.4.3 Pengujian Alat Deteksi Gas	76
4.1.4.4 Pengujian pengaruh gas terhadap suhu ruangan	80
4.1.4.5 Pengujian Perbandingan Nilai ADC Dan PPM	83
4.1.4.6 Pengujian <i>Black Box</i>	84
BAB V KESIMPULAN	83
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	87
Tabel 4.8 Hasil Pengujian 2 (10 detik)	89
Tabel 4.9 Hasil Pengujian 3 (10 detik)	91
Tabel 4.10 Hasil Pengujian 2 (5 detik)	93
Tabel 4.11 Hasil Pengujian 3 (5 detik)	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Prototype Model.....	5
Gambar 2.1 Logo Arduino	14
Gambar 2.2 Arduino Uno R3	16
Gambar 2.3 Sensor MQ-2	18
Gambar 2.4 Sensor LM35	20
Gambar 2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	21
Gambar 2.6 Buzzer	22
Gambar 2.7 Kipas	24
Gambar 2.8 Modul GSM (SIM800)	25
Gambar 2.9 Prototype Model	38
Gambar 2.10 Halaman Sketch Pada Arduino IDE	33
Gambar 3.1 Desain Prototype	47
Gambar 3.2 Diagram Blok	49
Gambar 3.3 Skematik Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG	51
Gambar 3.4 Flowchart Pengujian Unit MQ-2	52
Gambar 3.5 Flowchart Pengujian Unit LM35	53
Gambar 3.6 Flowchart Pengujian Unit LCD	54
Gambar 3.7 Flowchart Pengujian Unit SMS Gateway	55
Gambar 3.8 Flowchart Pengujian Unit Kipas	56
Gambar 3.9 Flowchart Pengujian Unit Alarm	57
Gambar 3.10 Flowchart Sistem Tanpa Kipas	58
Gambar 3.11 Flowchart Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG	59
Gambar 3.12 Skema Penempatan Alat	61
Gambar 4.1 Alat Deteksi Kebocoran Gas Tampak Samping	63

Gambar 4.2 Alat Deteksi Kebocoran Gas Tampak Atas	64
Gambar 4.3 Tampilan alat pendeteksi suhu dan gas	64
Gambar 4.4 Tampilan Nama Pembuat Alat	65
Gambar 4.5 Tampilan Tes Koneksi	65
Gambar 4.6 Alat Terkoneksi Jaringan GSM	65
Gambar 4.7 Monitoring Kebocoran Gas LPG dan suhu ruangan	66
Gambar 4.8 Tampilan Alat Mengirim SMS	66
Gambar 4.9 Tampilan Saat Terdeteksi Gas LPG	66
Gambar 4.10 Tampilan Saat Terjadi perubahan suhu dari set point	67
Gambar 4.12 Flowchart Pengkodean Program	66
Gambar 4.13 Pengujian Koneksi Arduino Tidak Sukses	68
Gambar 4.14 Pengujian Arduino Sukses	70
Gambar 4.15 Pengujian Sensor MQ-2 Sukses	71
Gambar 4.16 Pengujian Sensor LM35 Sukses	72
Gambar 4.17 Tes Koneksi Modul GSM Sukses	72
Gambar 4.18 Flowchart Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG	76
Gambar 4.19 Flowchart Pengaruh Gas terhadap Suhu	80

DAFTAR TABEL

1.1 Tabel Jadwal Pelaksanaan	9
2.1 Tabel Simbol Flowchart	32
2.2 Tabel Tinjauan Pustaka	41
4.1 Tabel Uji Coba Alat	73
4.2 Tabel Pengujian Tanpa Kipas	75
4.3 Tabel Hasil Pengujian 1 (10 detik)	77
4.4 Tabel Hasil Pengujian 1 (5 detik)	79
4.5 Tabel Pengaruh Gas Terhadap Suhu	81
4.6 Tabel Perbandingan Nilai ADC dan PPM	83
4.8. Tabel Hasil Pengujian 2 (10 detik)	89
4.9. Tabel Hasil Pengujian 3 (10 detik)	91
4.10. Tabel Hasil Pengujian 3 (5 detik)	93
4.11. Tabel Hasil Pengujian 2 (5 detik)	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi dengan cepat pada akhir-akhir ini menyebabkan semakin dibutuhkannya sumber daya energi, dimana selama ini manusia banyak bergantung pada alam. Melalui kekayaan alam yang berada didalam perut bumi seperti minyak bumi yang berasal dari fosil. Manusia sangat banyak menggunakan minyak bumi untuk keperluan sehari-hari, seperti untuk memasak, bahan bakar minyak untuk kendaraan bermotor. Namun pada akhirnya manusia sadar bahwa minyak bumi jika terus menerus diambil maka akan habis, dan dibutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat memperbaharainya lagi.

Maka dari itu manusia berusaha untuk mencari alternatif lain yang bisa menggantikan minyak bumi dalam keperluan sehari-harinya, sehingga ditemukanlah gas alam yang setelah di uji didalam laboratorium bisa menggantikan minyak bumi. Seperti untuk memasak gas alam sering disebut Liquefied Petroleum Gas (LPG), dan untuk kendaraan bermotor disebut Bahan Bakar Gas (BBG).

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. Semenjak pemerintah melakukan konversi minyak tanah kekompor gas, banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas, sering terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. Pusat laboratorium forensik (Puslabtor) Mabes Polri menyatakan, kasus ledakan yang dipicu tabung gas elpiji ukuran 3 kg diberbagai wilayah di Indonesia murni disebabkan karena faktor human error. Ito Sumardi menjelaskan selain faktor human error, ditemukan laporan kebocoran tabung gas yang disebabkan tabung mengalami korosi. Penyebab lainnya adalah adanya upaya pengoplosan yang membuat rusaknya aksesoris seperti selang, valve, dan regulator pada tabung gas. Sumardi (dalam Furkonudin,2011:1)

Oleh sebab itu, sebuah sistem pendeteksi kebocoran gas harus dapat mendeteksi tanda-tanda kebocoran gas serta menanggulangnya secara otomatis. Semakin cepat dan akurat sebuah sistem mengetahui tanda-tanda kebocoran gas, maka akan semakin cepat pula sistem tersebut untuk mengambil keputusan dalam mencegah meluasnya kebocoran gas yang menyebabkan terjadinya kebakaran yaitu berupa peringatan atau pemberitahuan bahwa terjadi kebocoran gas.

Salah satu cara agar sistem tersebut dapat memberitahukan adanya kebocoran gas elpiji yaitu dengan mengoptimalkan pemanfaatan SMS (*Short Message Service*) pada ponsel dan nantinya alarm akan berbunyi secara otomatis. Sehingga suatu sistem peringatan adanya kebocoran gas

LPG untuk dapat mendeteksi, dan memberitahukan adanya kebocoran gas LPG.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat dirumuskan berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan yaitu :

Bagaimana merancang dan membuat suatu alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas LPG pada suatu ruangan, dengan dilengkapi sistem pencegahan dini dengan sensor MQ-2

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dan penyusunan dapat dilakukan secara terarah dan tercapai sesuai dengan yang diharapkan maka perlu ditetapkan batasan-batasan dari masalah yang dihadapi ialah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini, menggunakan sebuah miniature kotak sebagai bangunan dan menggunakan sebuah gas kaleng portable sebagai sumber dari kebocoran gas.
2. Pada sistem ini jenis sensor yang digunakan adalah sensor gas MQ-2 dan sensor suhu LM35 dan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3.
3. Sistem pencegahan dini agar tidak terjadinya suatu bahaya yang dapat mengakibatkan ledakan akibat kebocoran gas yaitu :
 - a. Fan yang bekerja sebagai pengurai gas pada ruangan ketika sensor mendeteksi adanya kebocoran gas.

- b. Adanya alarm yang berbunyi sebagai penanda bahwa terjadi kebocoran gas LPG
 - c. Pemilik rumah akan menerima *SMS (Sort Message Service)* berupa peringatan telah terjadinya kebocoran gas ke 1 nomor yang terdaftar.
4. Tanda bahaya dari kebocoran gas akan ditampilkan melalui LCD berupa nilai konsentrasi gas serta suhu ruangan.
 5. Pembuatan sistem berupa Prototype System dan pada penelitian ini sistem yang dibangun hanya di fokuskan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG, walaupun sensor yang digunakan dapat mendeteksi bentuk atau jenis gas lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan alat Arduino, Sensor MQ-2, Sensor Suhu LM35, LCD, Modul GSM, kipas dan buzzer (alarm)
2. Merancang suatu alat yang dapat memantau dan mendeteksi adanya kebocoran gas yang berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor MQ2

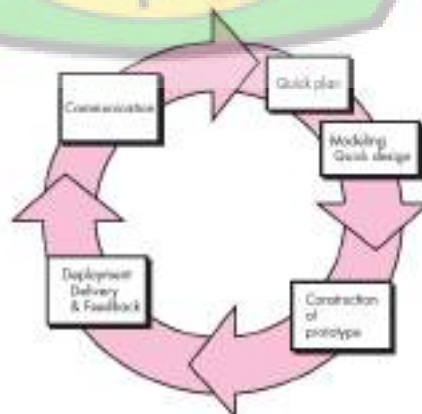
1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan sistem yang dibuat dapat mendeteksi kebocoran gas dan melakukan pencegahan dini terhadap resiko seperti ledakan dan kebakaran

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan penulis,itu :

1. Studi literatur, dimana literatur-literatur diambil dari pengembangan dan implementasi sebelumnya maupun dari jurnal-jurnal ilmiah dan dari beberapa buku yang terkait dengan sistem yang akan dirancang, seperti jenis sensor, jenis mikrokontroler, dan beberapa komponen tambahan lainnya.
2. Metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan ini adalah metode prototype. Secara umum tahapan model prototype dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1 *Prototype Model*

(Sumber Pressman, 2010)

Proses yang ada didalam prototype model menggambarkan beberapa aktivitas yang dilakukan dalam proses pengembangan, dalam pengembangan ini yaitu:

- a. *Communication*, yaitu melakukan komunikasi dan pengumpulan data terkait apa saja yang dibutuhkan dalam membangun sistem, seperti jenis sensor dan jenis mikrokontroler.
- b. *Contruction Of Protoyping*, pada tahap ini yaitu proses pembangunan prototyping dengan membuat perancangan sementara sistem berdasarkan hasil komunikasi.
- c. *Evaluation of prototype*, Selanjutnya, setelah tahap pembangunan prototyping, prototype yang telah dirancang akan dievaluasi untuk dkerjakan pada tahap selanjutnya.
- d. *Coding*, pada metode pengembangan prototype, hal yang terpenting dalam proses pengembangan adalah kode program, tanpa kode program maka tak ada produk yang dibuat. Dalam pengembangan yang akan dilakukan ini adalah membuat kode program untuk arduino uno dalam bahasa C.
- e. *Testing*, pada tahap pengujian system yaitu melakukan unit test dan system test. Pada unit test untuk pengembangan ini, adalah pengujian perangkat keras dan perangkat lunak, pada pengujian perangkat keras melakukan pengujian pada tiap komponen, dan pada perangkat lunak adalah pengujian proses-proses yang terdapat dalam perangkat lunak tersebut, menentukan apakah kode atau fungsi yang diberikan bekerja

sebagaimana yang diinginkan. Sedangkan pada system test, melakukan pengujian pada system yang sudah lengkap dan terintegrasi antar perangkat keras dan perangkat lunak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan yang hendak dicapai berdasarkan pengujian *Black Box*.

- f. *Evaluasi Sistem*, pada tahap ini pengguna mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan apa yang diharapkan . Jika ya, maka langkah pada poin g dapat dilakukan. Jika tidak, maka pengembang wajib mengulangi kembali poin d dan e.
- g. *Final assembly*, Tahap ini merupakan tahap akhir dari pembuatan system dengan metode Prototyping Model. Pada tahap ini sistem yang sudah jadi dan sudah lulus uji, siap untuk digunakan oleh pengguna.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab, dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, diuraikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, rumusan masalah, ruang lingkup/batasan masalah, maksud dan tujuan pengembangan, metode, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang definisi, karakteristik sistem, konsep pemodelan sistem dan perangkat lunak yang digunakan.

BAB III ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

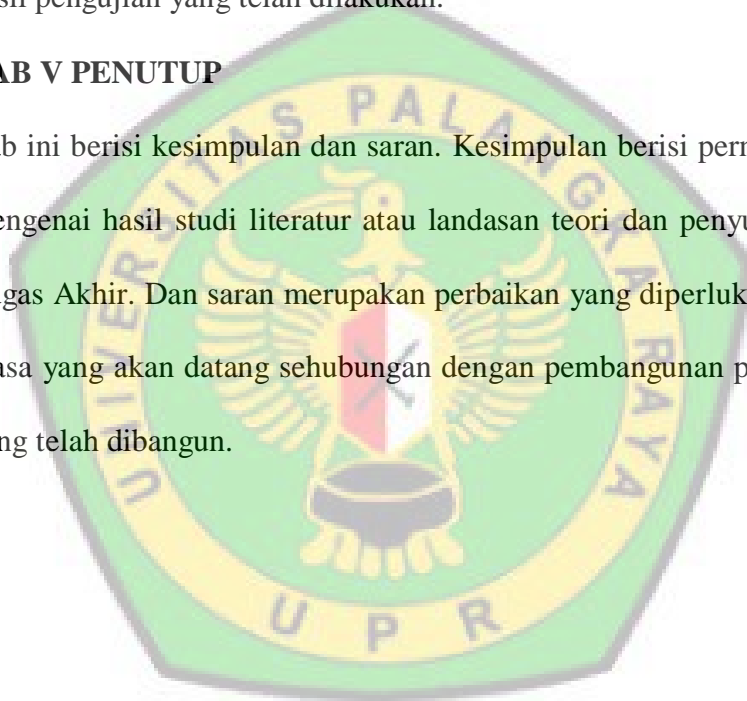
Bab ini berisi tentang tinjauan umum objek penelitian, analisis kelemahan sistem, analisis kebutuhan, analisis kelayakan, desain proses, dan desain interface.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dilakukan pengujian sistem dan akan diuraikan mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi pernyataan singkat mengenai hasil studi literatur atau landasan teori dan penyusunan laporan Tugas Akhir. Dan saran merupakan perbaikan yang diperlukan saat ini atau masa yang akan datang sehubungan dengan pembangunan perangkat lunak yang telah dibangun.





BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Alat Pendeteksi

Alat adalah benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu (*Kamus Besar Bahasa Indonesia*. 2013:28). Sedangkan alat pendeteksi berasal dari kata deteksi yang artinya perbuatan atau tindakan memantau (*Kamus Besar Bahasa Indonesia*. 2013:184). Jadi alat pendeteksi adalah sebuah benda yang berguna untuk memantau atau melihat sesuatu dengan fungsi tertentu.

2.2 LPG (Liquefied Petroleum Gas)

Liquefied Petroleum Gas (LPG), merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak atau kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas *propane* (C_3H_8) dan *butane* (C_4H_{10}) kurang lebih 97% dan selebihnya adalah gas *pentane* (C_5H_{12}) yang dicairkan. Pertamina memasarkan LPG sejak tahun 1969 dengan merk dagang ELPIJI. Perbandingan komposisi, *propane* (C_3H_8) dan *butane* (C_4H_{10}) adalah sebesar 30:70. Zat *mercaptane* biasa ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas dapat dideteksi dengan cepat. (Gadis Rezeki Amalia, 2015)

Berdasarkan komposisi *propane* dan *butane*, LPG dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

1. LPG *propane*, yang sebagian besar terdiri dari C_3
2. LPG *butane*, yang sebagian besar terdiri dari C_4

3. *Mix* LPG, yang merupakan campuran dari *propane* dan *butane*.

Elpiji memiliki sifat yang khas antara lain sebagai berikut:

1. Sensitif terhadap api karena bersifat *flammable* (mudah terbakar)
2. Tidak berwarna dan tidak berbau
3. Tekanan gas LPG cukup besar, sehingga bila terjadi kebocoran LPG akan membentuk gas secara cepat, dan memuai
4. LPG menghambur di udara secara perlahan sehingga sukar mengetahuinya secara dini
5. Berat jenis LPG lebih besar dari pada udara sehingga cenderung bergerak kebawah
6. Daya pemanasannya cukup tinggi, namun tidak meninggalkan debu dan abu (sisa pembakaran). (Dikutip dari Skripsi Gadis Rezeky Amalia Sumber Pertamina, 2015, 2011)

2.3 Suhu

Suhu merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya suatu zat atau benda. Suhu secara umum dapat diukur dalam tiga skala yang berbeda yaitu *Celcius*, *Fahrenhait* dan *Kelvin*. Dalam pembuatan alat pendeteksi ini menggunakan satuan suhu *Celcius* untuk mengukur satuan panas atau dingin yang terdeteksi oleh sensor.

2.3.1 Konsep Dasar Suhu

Pada dasarnya konsep suhu berasal dari perasaan tubuh manusia. Dari sentuhan telapak tangan, seseorang dapat menyusun urutan benda-benda berdasarkan derajat panasnya dari benda I, II, dan III, kita

dapat memutuskan bahwa I lebih panas dari II, II lebih panas dari III. Seseorang dapat menyatakan bahwa suhu yang paling tinggi adalah III dan yang rendah adalah I. Manusia dapat merasakan panas atau dingin suatu benda dengan menyentuhnya. Akan tetapi, apakah seseorang dapat menyatakan suhu benda dengan tepat, sebuah percobaan sederhana pertama kali disarankan oleh (John Locke) pada tahun 1660, yaitu dengan cara mula-mula celupkan tangan kiri pada ember yang berisi air dingin dan tangan kanan pada ember yang berisi air hangat kira-kira selama 30 detik. Yang dimaksud air hangat disini adalah air yang paling panas yang dapat ditahan oleh kulit tangan kira-kira selama 30 detik. Dengan cepat pindahkan kedua tangan ke dalam ember ketiga yang berisi air yang suhunya diantara air dingin dan air hangat. Air terasa lebih sejuk untuk tangan kanan dan lebih hangat untuk tangan kiri. Hasil percobaan tersebut menunjukkan perasaan keliru menilai suhu. Selain itu, jangkauan perasaan manusia terbatas. Tangan tidak tahan menyentuh benda yang sangat panas atau sangat dingin. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan menyatakannya dalam suatu angka. Alat yang dirancang untuk mengukur suatu suhu disebut dengan *thermometer*.

Untuk mengukur suhu secara kuantitatif, perlu didefinisikan semacam skala numeric. Secara umum suhu dapat diukur dalam 3 skala yang berbeda yaitu *Celsius*, *Kelvin* dan *Fahrenheit*. Satuan standar suhu adalah *Kelvin* (K) yang didefinisikan sebagai satuan suhu mutlak dalam

termodinamika yang besarnya sama dengan dari titik suhu tripel air. Titik tripel menyatakan temperatur dan tekanan saat terdapat keseimbangan antara uap, cair dan padat suatu bahan. Titik tripel air adalah 273,16 K dan 611,1 Pa. Jika dibandingkan dengan skala *thermometer Celcius* dinyatakan sebagai berikut:

$$T = 273,16 +$$

TC

Keterangan :

T = suhu mutlak dalam

Kelvin (K) TC = suhu dalam

derajat Celcius (C)

Skala yang paling banyak dipakai sekarang adalah *Celcius* atau kadang disebut *centigrade*. Skala *Celcius* mempunyai titik didih air C dan titik beku air C skala *Fahrenheit* mempunyai titik didih F dan titik beku air F sedangkan untuk skala *Kelvin* didasarkan oleh skala *Celcius*. Untuk mengubah dari *Celcius* ke *Kelvin* dengan menambahkan 273,16 pada skala *Celcius* yang terukur. Konversi antara skala *Celcius* dan skala *Fahrenheit* adalah : $TC = (TF - 32) \cdot \frac{5}{9}$. (Sarwani, 2017)

2.4 ADC (Analog to Digital Converter)

Analog to Digital Converter (ADC) adalah sebuah piranti yang dirancang untuk mengubah sinyal-sinyal analog menjadi sinyal - sinyal digital. A/D Converter ini dapat dipasang sebagai pengonversi tegangan

analog dari suatu peralatan sensor ke konfigurasi digital yang akan diumpangkan ke suatu sistem minimum. Jenis ADC yang biasa digunakan dalam perancangan adalah jenis *successive approximation conversion (SAC)* atau pendekatan bertingkat yang memiliki waktu konversi jauh lebih singkat. (Gadis Rezeki Amalia, 2015)

2.5 PPM (*Part Per Million*)

PPM merupakan kepanjangan *Part Per Million*, bisa juga dituliskan dalam mg/kg atau mg/L. Dalam kalangan meteorologi istilah ppm artinya *part per million* yaitu ukuran untuk menyatakan banyaknya gas atau partikel dalam udara atau atmosfer.

Atau dapat berupa cara untuk mengekspresikan sangat encer konsentrasi substansi. Sama seperti sarana persen dari seratus, jadi bagian per juta atau ppm berarti keluar dari satu juta. (Sarwani, 2017)

2.6 Mikrokontroler Arduino

Arduino Uno adalah *board* Arduino revisi terbaru yang merupakan penerus dari *Arduino Duemilanove*. Sama dengan *board* sebelumnya *Duemilanove*, Uno merupakan *board* mikrokontroler yang berdasarkan pada ATmega328. Gambar 1 merupakan logo Arduino.



Gambar 2.1 Logo Arduino
(Sumber www.arduino.cc)

Perbedaan mendasar antara *Uno* dan *Duemilanove* adalah tidak lagi digunakannya chip FTDI (*USB-to-Serial driver*) dan sebagai gantinya menggunakan ATmega8U2 yang diprogram untuk berfungsi sebagai *konverter USB-to-serial*. Perubahan ini cukup membantu dalam instalasi *software* Arduino, terutama bagi anda yang memakai sistem operasi Windows, karena tidak perlu *meng-install driver* FTDI untuk menghubungkan *board* Arduino Uno dengan Windows.

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). (Kadir. 2013)

Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED (*Light-Emitting Diode*) hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil. Bahkan, dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi pasien dirumah sakit dan pengendalian alat-alat dirumah.

Arduino Uno mengandung mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan *oscillator* 16 MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat) dan *regulator* (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia dipapan. Pin 0 hingga 13 digunakan

untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1, pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random-access memory* (SRAM) berukuran 2 KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32 KB dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan program.



Gambar 2.2 Arduino Uno R3

(Sumber <http://www.instructables.com>)

Arduino Uno dapat di-*supply* melalui koneksi USB atau dengan sebuah *power supply* eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. *Supply* eksternal (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan menghubungkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel lead dari sebuah baterai dapat dimasukkan dalam *header/kepala pin* Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor *Power*.

Arduino Uno ini dapat beroperasi pada tegangan eksternal dari 6-20 volt. Jika diberikan tegangan kurang dari 7 V, maka Arduino ini mungkin akan menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, regulator voltage bisa panas dan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 volt.

Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut :

- 1) VIN : Tegangan *input* ke Arduino *board* ketika *board* sedang menggunakan sumber *supply* eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui *power jack*, aksesnya melalui pin ini.
- 2) 5 V : Pin *output* ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada *board*. *Board* dapat disupply dengan salah satu *supply* dari DC *power jack* (7-12 V), USB *connector* (5V), atau pin VIN dari *board* (7-12 V). Penyuplaian tegangan melalui pin 5 V atau 3,3 V mem- *bypass regulator* dan dapat membahayakan *board*. Hal itu tidak dianjurkan.
- 3) 3V3 : Sebuah *supply* 3,3 Volt dihasilkan oleh *regulator* pada *board*. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
- 4) GND : Pin *ground*

2.7 Sensor Pendeteksi Kebocoran

Dalam perancangan sistem pendeteksi kebakaran ini penulis menggunakan dua buah sensor yang berkaitan langsung dengan terjadinya

sebuah tanda – tanda kebocoran gas dengan komponen elektronika sebagai berikut :

2.7.1 Sensor Gas MQ-2

Menurut Widyanto (2014:2) Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor sensitif terhadap gas. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-2, kandungan gas tersebut dapat di ukur. Dengan bantuan board *Arduino* maka sensor MQ-2 akan lebih mudah di implementasikan.

Sensor gas MQ-2 ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri.



Gambar 2.3 Sensor MQ-2
(Sumber www.waveshare.com)

Spesifikasi Sensor :

Catu daya pemanas : 5V

AC/DC Catu daya

rangkaian : 5V DC

Range pengukuran ppm (*part per million*) :

200 – 5000 ppm untuk LPG, *Propane*

300 – 5000 ppm untuk *Butane*

5000 – 20000 ppm untuk *Methane*

300 – 5000 ppm untuk *Hidrogen*

100 – 2000 ppm untuk alkohol

Luaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20° C sampai 50° C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.

2.7.2 Sensor suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga

mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 6 μA hal ini berarti LM 5 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5° C pada suhu 25°C.



Gambar 2.4 Sensor LM35
(Sumber www.geeker.co.nz)

LM35 menunjukan 3 pin fungsi masing-masing pin diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau V_{out} dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antar 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini

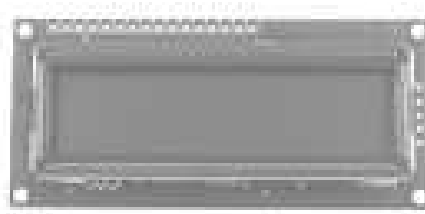
akan naik sebesar 10 mV setiap derajat *Celcius* sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$V_{LM35} = \text{Suhu} * 10 \text{ mV}$$

Secara prinsip sensor akan melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1° C akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV. Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01° C karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya.

2.8 Display LCD

LCD merupakan *device* elektronika yang dapat menampilkan karakter pada layar. LCD yang digunakan adalah JHD 162A 16x2. LCD ini memiliki 2 baris dimana masing-masing baris memuat 16 karakter. Selain itu, LCD ini dilengkapi dengan *backlight* sehingga walaupun dalam keadaan gelap, tampilan pada LCD akan tetap dapat terlihat. Bentuk LCD ditunjukkan pada gambar berikut. (Bishop, 2013)



Gambar 2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

2.9 Buzzer

Dalam rangkaian ini, *buzzer* digunakan sebagai *indicator* bahwa telah terjadi kebocoran pada tabung gas. Pada saat sensor gas mendeteksi kebocoran pada tabung gas, maka sensor akan memberikan tegangan pada mikrokontroler pada *port* yang sudah tersedia. Setelah mikrokontroler menerima input dari sensor maka akan langsung diolah sesuai dengan program yang sudah ada di dalam mikrokontroler tersebut, kemudian mikrokontroler akan mengeluarkan output melalui *port* yang digunakan oleh *buzzer*.(Amalia,2015:12)



Gambar 2.6 *Buzzer*

2.10 Kipas atau *Blower*

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornament untuk dekorasi ruangan.

Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin Kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply dan Cassing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas atau tatakan Laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta remote control. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas) (Amalia, 2015:12)



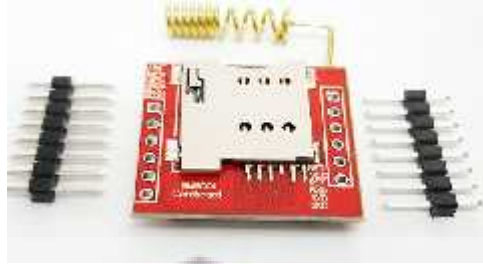
Gambar 2. 7 Kipas

2.11 SMS Gateway

SMS *Gateway* adalah jenis sms dua arah. Menariknya bahwa semua tarif yang diberlakukan adalah tarif sms normal sesuai dengan apa yang diberlakukan oleh operator. Karena sifatnya dua arah, maka jenis sms ini sangat cocok digunakan sebagai SMS *Center* sebuah organisasi atau perusahaan dalam rangka meningkatkan kualitas komunikasi antara anggota komunitas organisasi atau pegawai di dalam perusahaan. (Widarto. 2012:3)

2.12 Modul GSM (SIM800)

SIM800 adalah sebuah modem (*modular/demodulator*) GSM/GPRS produk SIMCOM (Sanghai/China) yang bekerja di frekuensi 850 – 1900 Mhz yang memiliki beberapa fitur unggulan diantaranya GPRS *multi slot class* 12, mendukung kode GPRS CS-1 s.d CS-4, memiliki pin GPIO (*General purpose Input Output*), ADC (*Analog to Digital Coverter*) 10 bit, PWM (*Pulse Widht Modulation*), radio FM, dan masih banayak yang lainnya. Salah satu fungsi dari Modul GSM SIM800 ini adalah untuk Notifikasi jika jika terjadi Deteksi kebocoran berbasis SMS (*Short Message Service*).



Gambar 2.8. Modul GSM (SIM800)
 (www.belajarduino.com)

2.13 Bahasa C

Bahasa C luas digunakan untuk pemrograman berbagai jenis perangkat, termasuk mikrokontroler, khususnya seri AVR dari Atmel. Ada yang menyebutkan bahwa bahasa ini merupakan *High Level Language* sisanya menyebut sebagai *Midle Level Language*. Dengan demikian seorang programmer dapat menuangkan (menuliskan) algoritmanya dengan mudah.

Secara umum, pemrograman C paling sederhana dilakukan hanya dengan menuliskan program utamanya saja, yaitu

```
void main (void)
```

```
{
```

```
....
```

```
}
```

a. Header

Header berisi *include file (.hex)* yaitu *library* (pustaka) yang akan digunakan dalam program, dengan *header* utama berupa *header* jenis *chip* mikrokontroler yang dipakai.

Contoh :

```
#include <mega16.h>
```

.....

b. Percabangan

1. *if – then*

Bentuk umum dari percabangan ini adalah :

```
if (kondisi) {
  //pernyataan
}
;
```

Artinya adalah pernyataan akan dijalankan jika kondisi terpenuhi.

2. *if – then – else*

Bentuk umum dari percabangan ini adalah :

```
If
(kon
dis) {
//perny
ataan a
```

```

    }
else {
    //pernyataan b
}
;

```

Artinya adalah pernyataan a akan dijalankan jika kondisi terpenuhi dan pernyataan b akan dijalankan bila kondisi tidak terpenuhi.

c. Perulangan

for Pernyataan *for* akan melakukan perulangan beberapa kali sesuai dengan yang diinginkan. Struktur penulisan perulangan *for* yaitu :

.....

```

for (mulai; kondisi; penambahan atau pengurangan) {
    pernyataan-pernyataan;
};

```

Mulai adalah pemberian nilai awal, kondisi adalah pengkondisi dalam *for* yaitu jika kondisi bernilai *true* maka pernyataan dalam *for* akan dijalankan. Sedangkan penambahan atau pengurangan adalah penambahan atau pengurangan terhadap nilai awal. . (Dikutip dari Skripsi Gadis Amelia sumber Winoto, 2015, 2013)

2.14 Model *Prototype*

Prototype adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah kesalahpahaman antara pengguna dan pengembang yang timbul akibat pengguna tidak mampu mendefinisikan secara jelas kebutuhannya. *Prototyping* adalah pengembangan yang cepat dan pengujian terhadap model kerja (prototipe) dari aplikasi baru melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan ahli sistem informasi dan ahli bisnis. *Prototyping* disebut juga desain aplikasi cepat (*Rapid Application Design/RAD*) karena menyederhanakan dan mempercepat desain system.



Gambar 2.9. *Prototype Model*

(Sumber Pressman, 2010)

2.14.1 Proses pada *Prototype*

Dalam model *Prototype* secara umum nya memiliki proses – proses sebagai berikut :

- 1) Pengumpulan kebutuhan adalah mengumpulkan data apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem sehingga sistem tersebut nantinya dapat dirancang sesuai dengan data kebutuhan.
- 2) Perancangan adalah sebuah tindakan yang dilakukan secara cepat yang kemudian dari hasil rancangan ini nantinya juga digunakan untuk mewakili aspek *software* yang diketahui. Dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan *prototype*.
- 3) Evaluasi *Prototype* adalah dimana klien akan mengevaluasi *prototype* yang dibuat yang dipergunakan untuk memperjelas kembali kebutuhan dari sistem.

2.14.2 Tahapan – tahapan *Prototype*

- 1) Analisis kebutuhan system

Analisis dilakukan untuk melihat berbagai komponen yang dipakai sistem yang sedang berjalan meliputi *hardware*, *software*, jaringan dan sumber daya manusia. Analisis juga mendokumentasikan aktivitas sistem informasi meliputi *input*, pemrosesan, *output*, penyimpanan dan pengendalian.

- 2) Desain sistem

Desain sistem (*system design*) menentukan seperti apa sistem akan memenuhi tujuan tersebut. Desain sistem terdiri dari aktivitas desain yang menghasilkan spesifikasi fungsional. Desain sistem dapat dipandang sebagai desain *interface*, data dan proses dengan tujuan menghasilkan spesifikasi yang sesuai dengan produk dan metode

interface pemakai, struktur *database* serta pemrosesan dan prosedur pengendalian.

3) Pengujian sistem

Hardware dan *software* prototipe diuji, diimplementasikan, dievaluasi dan dimodifikasi berulang-ulang hingga dapat diterima pemakainya. Pengujian sistem bertujuan menemukan kesalahan-kesalahan yang terjadi pada sistem dan melakukan revisi sistem. Tahap ini penting untuk memastikan bahwa sistem bebas dari kesalahan.

4) Implementasi

Setelah Prototipe diterima maka pada tahap ini merupakan implementasi sistem yang siap dioperasikan dan selanjutnya terjadi proses pembelajaran terhadap sistem baru dan membandingkannya dengan sistem lama, evaluasi secara teknis dan operasional serta interaksi pengguna, sistem dan teknologi.

2.14.3 Kelebihan metode *Prototype*

- 1) Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan pengguna.
- 2) Pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan pengguna.
- 3) Pengguna berperan aktif dalam pengembangan sistem.
- 4) Lebih menghemat waktu dalam pengembangan sistem.
- 5) Penerapan menjadi lebih mudah karena pengguna mengetahui apa yang diharapkannya.

2.14.4 Kekurangan metode *Prototype*

- 1) Pengguna tidak melihat bahwa sistem baru belum mencerminkan kualitas sistem secara keseluruhan dan belum memikirkan pemeliharaan dalam jangka waktu yang lama.
- 2) Pengembang biasanya ingin cepat menyelesaikan proyek sehingga menggunakan algoritma dan bahasa pemrograman sederhana.
- 3) Hubungan pengguna dengan komputer mungkin tidak menggambarkan teknik perancangan yang baik.

2.15 Bagan Alir (*Flowchart*)

Bagan alir (*flowchart*) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah – langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem. (Jogiyanto. 2005:802)

Bagan alir program dibuat dengan menggunakan simbol-simbol sebagai berikut :



Tabel 2.1. Simbol *Flowchart*

Nama 1	Simbol 2	Fungsi 3
Simbol <i>input/output</i>		Simbol ini digunakan untuk mewakili data <i>input/output</i>
Simbol proses		Simbol digunakan untuk mewakili suatu proses
Simbol garis alir		Simbol garis alir (<i>flow line symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan arus dari proses
Simbol penghubung		Simbol ini digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus pada halaman yang sama atau lainnya
Simbol keputusan		Simbol keputusan (<i>decision symbol</i>) digunakan untuk penentuan suatu kondisi
Simbol proses terdefinisi		<i>(predefined process symbol)</i> digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rinciannya ditunjukkan ditempat lain
Simbol persiapan		Simbol persiapan (<i>preparation symbol</i>) digunakan untuk memberi nilai awal untuk suatu besaran
Simbol titik terminal		Simbol titik terminal (<i>terminal point symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses

2.16 Perangkat lunak yang digunakan

1. *Arduino IDE*

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, melainkan kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler. Dalam penggunaannya *Arduino IDE* sudah dilengkapi library – library untuk melakukan proses manipulasi data.

Berikut tampilan Halaman *Sketch* *Arduino IDE* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2.10 Halaman *Sketch* Pada *Arduino IDE*

Arduino IDE adalah *software* yang diperlukan agar bisa berhubungan dengan *Arduino* Uno atau sejenisnya (replika *Arduino* Uno) yang dapat diunduh secara gratis di www.Arduino.cc *Software* tersedia untuk *platform* Windows, Mac OS X dan Linux. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah C/C++ tetapi sudah menggunakan konsep pemrograman berbasis objek/OOP (*Object Oriented Programing*).

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki dasar bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C/C++ yang telah dipermudah melalui *library*. *Arduino* menggunakan *software processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam *Arduino*.

Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C/C++ dan Java. *Arduino* IDE terdiri dari tiga bagian :

- a. *Editor* program, untuk menulis dan meng-*edit* program dalam bahasa *processing*. Halaman *editor* untuk *listing* program pada *Arduino* disebut *sketch*.
- b. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh *microcontroller*.
- c. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori *microcontroller*.

Struktur perintah pada *Arduino* secara garis besar terdiri dari 2 bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak *Arduino* dihidupkan sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama *Arduino* dinyalakan.

2.17 Tinjauan Pustaka

Dalam pengembangan penelitian yang berjudul “Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Gas MQ 2” ini akan dilakukan analisis sebagai pembandingan dengan sistem yang telah ada sebelumnya

1. Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler (Widyanto, Deny Erlansyah: 2014)

a. Metodologi penelitian

Pada penelitian ini metodologi penelitian yang digunakan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak, dimana perancangan perangkat keras membahas komponen yang digunakan, sedangkan perancangan perangkat lunak membahas tentang software yang digunakan dalam pembuatan suatu alat.

b. Komponen yang digunakan

- Sensor LPG MQ-2
- Mikrokontroler Arduino
- Power Supply
- LCD
- Buzzer

c. Hasil penelitian

Pada penelitian ini hanya menggunakan satu buah sensor MQ-2 sebagai alat deteksi gas, dengan keluaran output apabila terjadi kebocoran gas yaitu adanya buzzer sebagai bunyi penanda kebocoran gas dan nilai ditampilkan pada LCD. Pada penelitian ini ada empat kondisi, yaitu kondisi tidak bocor, kondisi bocor kecil, bocor sedang, dan kondisi bocor besar, dimana tiap kondisi memiliki nilai yang berbeda-beda.

d. Kesimpulan

Alat pendeteksi berhasil dibuat menggunakan mikrokontroler arduino dan sensor MQ-2 sebagai alat deteksi gas, alat yang dibuat dimaksud agar dapat digunakan pada sebuah pabrik atau institusi yang banyak menggunakan gas lpg untuk proses produksi.

2. Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328 (Risard Lowongan Tander, dkk: 2015)

a. Metodologi penelitian

Pada penelitian ini metodologi penelitian yang digunakan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak, dimana perancangan perangkat keras membahas komponen yang digunakan, sedangkan perancangan perangkat lunak membahas tentang software yang digunakan dalam pembuatan suatu alat.

b. Komponen yang digunakan

- Sensor MQ-2
- Mikrokontroler ATmega 328

- Buzzer
- LCD
- Kipas

c. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini alat yang dibangun menggunakan perhitungan PPM sebagai nilai gas yang dideteksi, sistem yang dibangun juga bertujuan untuk mengetahui nilai maksimum yang akan dicapai pada sebuah ruangan tertutup sehingga dapat diketahui nilai rata-rata yang akan digunakan sebagai nilai tengah dari LPG tersebut

d. Kesimpulan

Detektor dapat mendeteksi kebocoran LPG melalui keluaran sensor MQ-2 berupa nilai PPM kadar LPG yang ditampilkan pada LCD dengan output hidupnya alarm dan kipas. Detektor hanya bisa mendeteksi kadar LPG < 1000 PPM

3. Sistem Deteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Mikrokontroler Atmega16 (Rezeki Amalia, Gadis: 2015)

a. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini metode penelitiannya berupa analisa kebutuhan, dan perancangan sistem, dimana perancangan sistem meliputi penyusunan diagram alir, perancangan mekanik, rangkaian elektronika dan integritas rangkaian.

b. Komponen yang digunakan

- Sensor TGS-2610

- Mikrokontroler ATmega16
- LCD
- Buzzer
- Kipas
- Indikator LED

c. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini menghasilkan alat deteksi kebocoran gas menggunakan sensor TGS-2610 dengan hasil deteksi ditampilkan dalam nilai volt pada LCD. Dimana pada sistem yang dibangun terdapat dua kondisi, kondisi tidak ada gas LPG dan ada gas LPG. Pada kondisi tidak ada gas output hanya menampilkan kadar gas pada LCD, sedangkan pada kondisi ada gas output yang diberikan yaitu bunyinya alarm, led yang berkedip dan saklar otomatis akan menyalakan kipas dan memutus aliran listrik ruangan tersebut.

d. Kesimpulan

Alat yang dibangun masih berupa prototype dan sudah dapat mendeteksi bila terjadi kebocoran gas LPG serta dapat membedakan nilai tegangan berbagai gas yang dibaca oleh sensor dan untuk gas LPG nilai tegangan sensor adalah 4 volt. Sistem kontrol juga berjalan sesuai yang diharapkan

4. Sistem Pendeteksian Kebocoran Gas LPG Menggunakan Mikrokontroler (Dian Danur Brama, dkk)

a. Metodologi Penelitian

Pada penelitian metodologi yang digunakan yaitu penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*), dengan tahapan yaitu studi literatur dan kepustakaan, pra proses, proses, dan end proses.

b. Komponen yang digunakan

- Sensor TGS-2610
- Mikrokontroler ATmega 8535
- LCD
- Buzzer
- Relay

c. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini kadar gas yang dideteksi akan ditampilkan dalam nilai PPM pada LCD, dengan sistem yang bekerja berdasarkan tingkat kadar gas, bukan berdasarkan jarak gas yang terdeteksi. Dalam sistem ini terdapat tiga kondisi yaitu kondisi normal, kondisi sedang atau waspada dan kondisi bahaya, dimana masing-masing kondisi memiliki output yang berbeda sesuai dengan perintah yang diberikan.

d. Kesimpulan

Sistem yang dibuat sudah dapat mendeteksi kebocoran gas LPG dengan output yang ditampilkan pada LCD dan adanya bunyi

alarm. Dan Sensor gas mendeteksi bukan berdasarkan jarak gas yang terdeteksi, melainkan bergantung dari tingkat kadar gas tersebut. Semakin kuat kadar gas maka semakin cepat gas tersebut dideteksi.

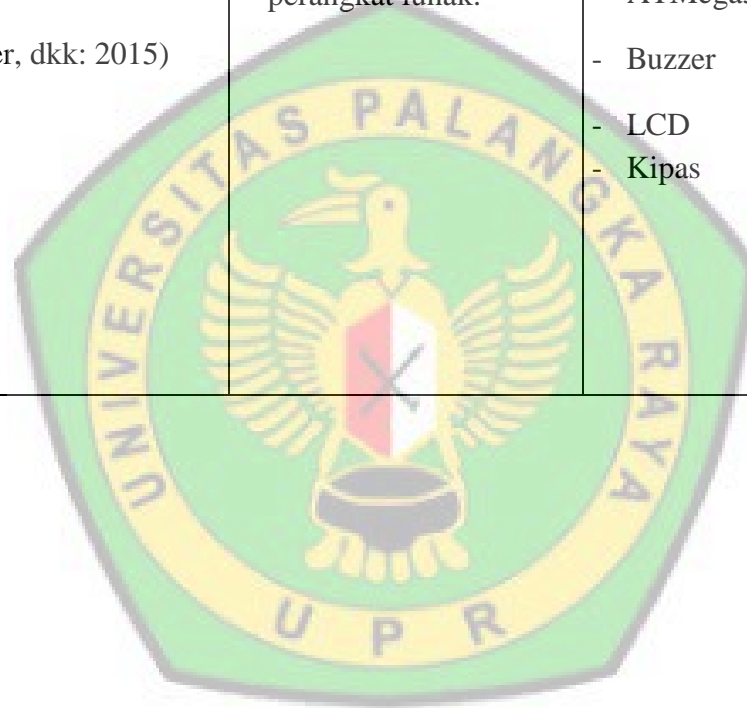


Tabel 2.2 Tinjauan Pustaka

Tugas Akhir

No	Judul	Metodologi	Komponen	Kesimpulan
1	“Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler” (Widyanto, Deni Erlansyah, 2014)	Perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor LPG MQ-2 - Mikrokontroler - Arduino Arduino - Power Suplay - LCD - Buzzer 	Alat pendeteksi berhasil dibuat Menggunakan mikrokontoler arduino dan sensor MQ-2 sebagai alat deteksi gas, alat yang dibuat dimaksud agar dapat digunakan pada sebuah pabrik atau institusi yang banyak menggunakan gas lpg untuk proses produksi.

2	<p>“Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328” (Risard Lowongan Tander, dkk: 2015)</p>	<p>Perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor MQ-2 - Mikrokontroler ATmega328 - Buzzer - LCD - Kipas 	<p>Detektor dapat mendeteksi kebocoran LPG melalui keluaran sensor MQ-2 berupa nilai PPM kadar LPG yang ditampilkan pada LCD dengan output hidupnya alarm dan kipas. Detektor hanya bisa mendeteksi kadar LPG < 1000 PPM</p>
---	--	---	---	---



Lanjutan

Tabel 2.2

3	Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-2 (Sepri Yunus, 2020)	1. Studi Literatur 2. Metodologi Pengembangan	- Sensor MQ-2 - Sensor LM35 - Arduino Uno - LCD - Modul GSM SIM800	
---	--	---	--	--



BAB III

ANALISIS DAN DESAIN

3.1 Analisis

Pada tahap ini melakukan analisa terhadap semua kebutuhan agar sistem yang di bangun sesuai dengan rancangan.

3.1.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu kepustakaan dan melakukan observasi pengaruh gas LPG terhadap suhu. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam kaitannya untuk penerapan ada tidaknya tegangan sensor terhadap gas pada ruang dengan mikrokontroler.

3.1.2 Analisa Kebutuhan

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem ini terdiri dari dua bagian yaitu kebutuhan perangkat keras untuk mengembangkan sistem dan kebutuhan perangkat keras untuk implementasi sistem. Berikut uraian dari kebutuhan tersebut :

1. Kebutuhan perangkat keras untuk mengembangkan sistem

Berikut merupakan spesifikasi yang digunakan dalam mengembangkan sistem perangkat keras :

- a. Laptop Lenovo G40
- b. Processor Intel Inside
- c. Ram 2GB DDR3
- d. *Arduino* R3
- e. Kabel USB A-B

2. Kebutuhan Perangkat Keras Untuk Implementasi Sistem

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk pengimplementasi alat pendeteksi kebocoran gas ini adalah semua jenis *smartphone* atau Ponsel *Basic* dari versi lama sampai yang terbaru. Adapun beberapa komponen lainnya yang masih dapat digunakan dalam implementasi sistem perangkat keras :

- a. Sensor Gas MQ-2
- b. Sensor Suhu Lm35
- c. Modul GSM SIM800
- d. Board Arduino Uno
- e. LCD 16x2
- f. Power Supplay 9V + Adaptor
- g. Buzzer
- h. Fan
- i. Kartu SIM

b. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem sebagai berikut :

1. *Arduino* IDE 1.8.1 64 bit
2. Windows 8 64 bit

Untuk Sistem operasi minimal Windows 7 untuk menggunakan *Arduino* IDE 1.8.1

c. Kebutuhan Informasi

Sistem yang dibangun akan menampilkan status kadar gas dan suhu ruangan yang terjadi di ruangan tersebut.

d. Kebutuhan Pengguna

Sistem yang dibangun ini nantinya dapat digunakan oleh pemilik bangunan atau rumah yang membutuhkan, sebagai alat untuk memudahkan mengetahui terjadinya kebocoran gas LPG. Untuk dapat digunakan alat pendeteksi kebocoran gas ini nantinya, pengguna membutuhkan sebuah Board *Arduino* Uno, Sensor MQ-2, sensor LM35, Modul SIM800, fan, buzzer, LCD 16x2 dan kabel.

e. Kebutuhan Fungsionalitas

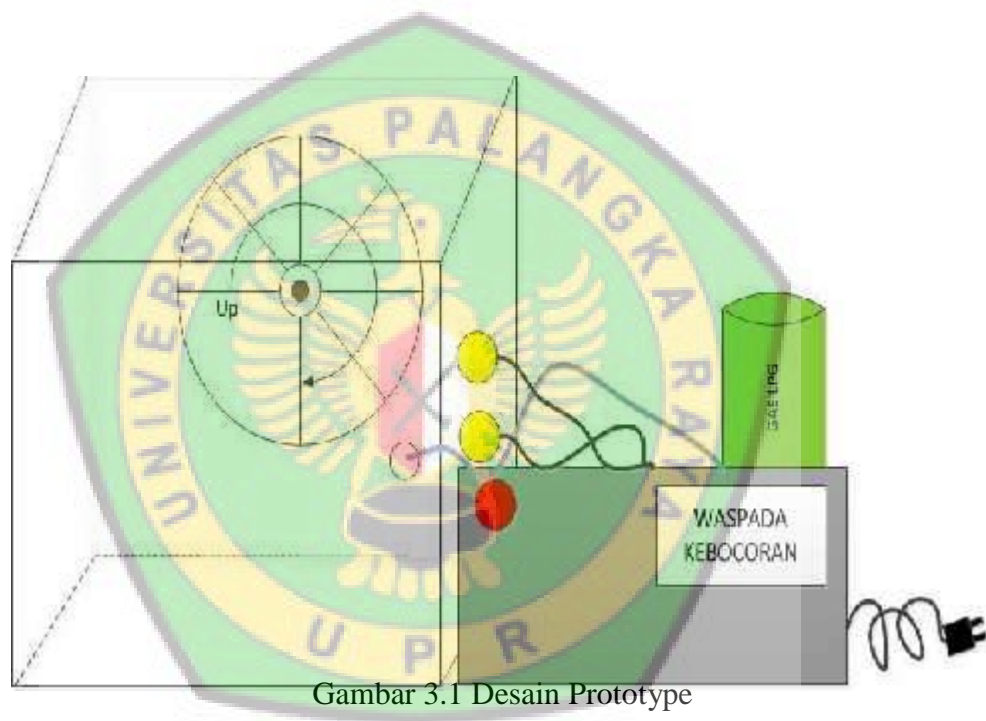
Pada sistem pendeteksi kebocoran gas LPG ini cara kerjanya yaitu dengan mendeteksi kandungan gas LPG berupa butana di sebuah ruangan dengan nilai kadar gas LPG 500 PPM, dimana ketika gas dianggap mencapai nilai set point yang ditentukan yaitu 500 PPM, maka secara otomatis alarm akan berbunyi kemudian kipas akan secara otomatis akan

menyala dan pemilik bangunan akan mendapatkan notifikasi berupa pesan peringatan pada satu nomor yang terdaftar.

3.2 Desain

Pada tahap ini melakukan pembuatan desain sesuai dengan rancangan sistem yang akan dibangun

3.2.1 Desain Prototype

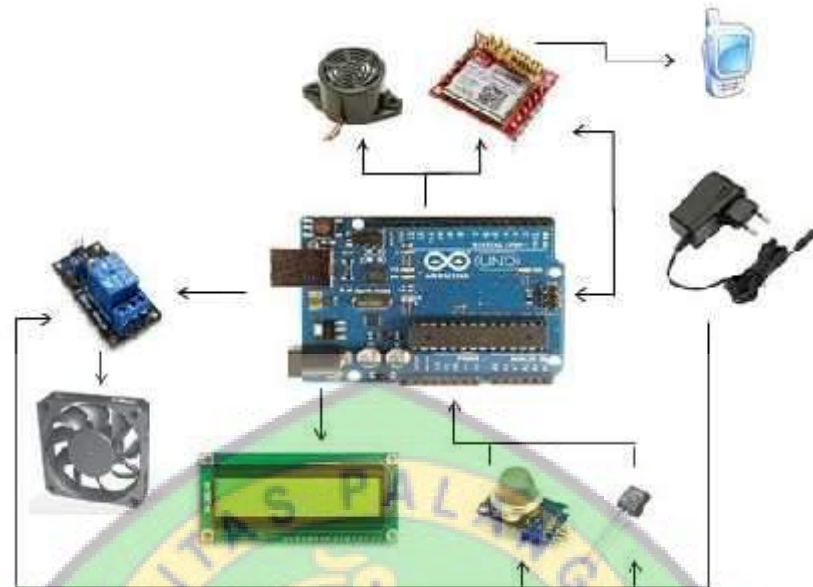


Pada gambar 3.1 diatas merupakan desain rancangan simulasi prototype alat pendeteksi kebocoran gas LPG. Dari gambar diatas, dapat dilihat sebuah box transparan yang merupakan sebagai simulasi ruang kebocoran gas. Karena dalam hal ini dilakukan pengujian berbentuk simulasi prototype sehingga dibuatlah kotak persegi dengan ukuran panjang 45 cm serta lebar dan tingginya 30 cm dan pada box tersebut dipasang kipas, ditunjukkan dengan gambar lingkaran dengan ruas pada box posisi kipasnya

terletak kanan bawah yang nantinya akan berfungsi sebagai pembuang gas yang bocor keluar dari box simulasi, posisi kipas terletak dibawah bertujuan agar lebih cepat mengeluarkan gas dari box simulasi hal ini didasari dengan jenis gas LPG (Liquified Petroleum Gas) yang berbentuk liquid atau cairan yang berarti masa gas tersebut lebih berat dari udara sehingga oleh sebab itu gas LPG akan cepat turun ke permukaan pada box simulasi. Sensor MQ-2 dan LM35 juga dipasang pada box tersebut berdekatan dengan letak pemasangan selang simulasi kebocoran gas, karena sensor memang harus diletakkan didekat tabung gas, agar sensor mudah dan cepat membaca tegangan gas.

Sensor MQ-2 dan LM35 ditunjukkan dengan gambar warna kuning yang disambungkan dengan kabel warna hitam pada gambar diatas, sedangkan untuk selang gas LPG digambarkan dengan warna biru. Adapun untuk gas LPG yang akan digunakan pada simulasi ini adalah gas LPG tabung kecil. Pada gambar juga dapat dilihat mikrokontroler yang akan mengontrol semua aksi dari sistem, yaitu buzzer yang berbunyi, LCD yang akan menampilkan tanda peringatan kebocoran gas dan Modul GSM SIM800 sebagai SMS notifikasi. Semua fungsi tersebut dijalankan dengan menggunakan daya listrik yang dialirkan melalui colokan dan soket listrik.

3.2.2 Desain Blok Diagram



Gambar 3.2 Diagram Blok

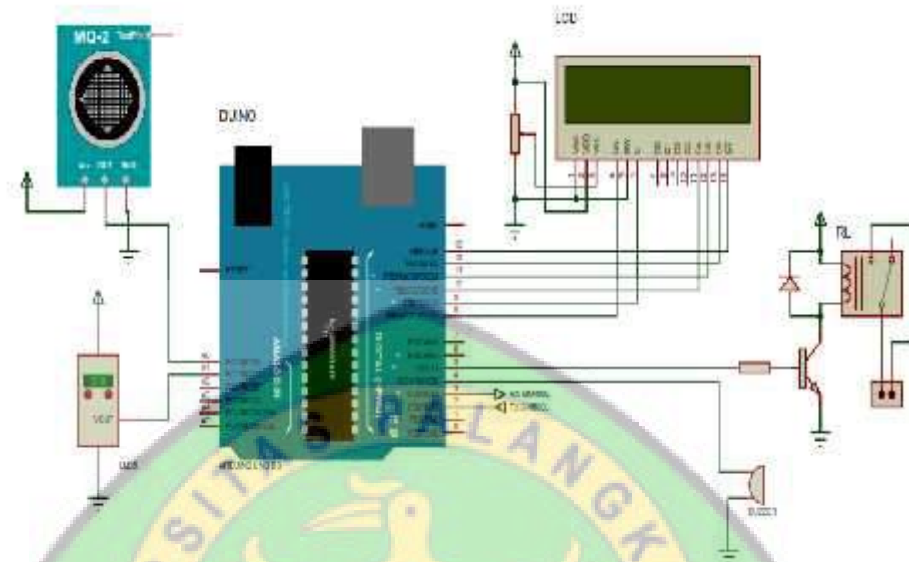
Dari gambar 3.2 terlihat bahwa alat pendeteksi kebocoran gas yang dirancang memiliki atau menggunakan alat masukan (*input device*) yang berupa sensor gas LPG dan sensor suhu, dan memiliki beberapa alat keluaran (*output device*) yang berupa tampilan LCD 16x2, buzzer, Fan dan SMS. Prinsip kerja diagram blok tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sensor MQ-2 akan mendeteksi kadar gas yang terjadi di dalam ruangan. Sensor ini diletakan disebelah tabung gas.
2. Sensor LM35 memonitoring temperatur suhu ruangan akibat terjadinya kebocoran gas, sensor ini diletakan berdekatan dengan sensor MQ-2.

3. Board Arduino UNO R3 akan mengolah atau memproses masukan dari sensor MQ-2 dan sensor LM35, kemudian akan meneruskan masukan ke LCD, buzzer, FAN serta Modul GSM SIM800.
4. LCD akan menampilkan kadar gas dan suhu yang sedang terjadi.
5. Modul GSM SIM800 akan memberikan pesan berupa SMS dengan informasi kadar gas dan suhu ruangan.



3.2.3 Skematik Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG



Gambar 3.3 Skematik Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

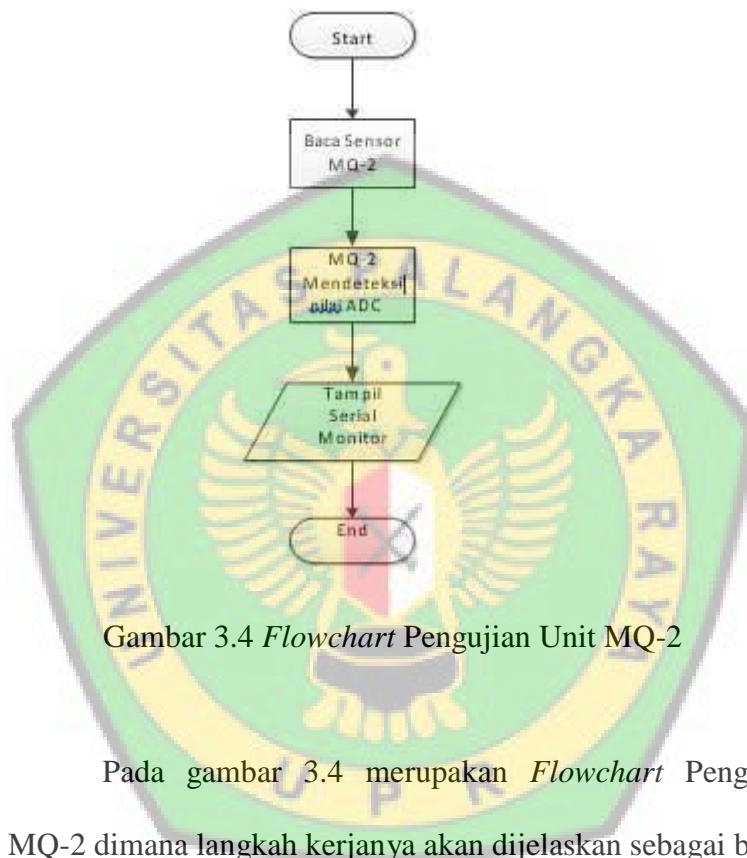
Pada gambar 3.3 dapat dilihat desain rangkaian keseluruhan alat. LCD merupakan rangkaian yang berfungsi sebagai indikator yang menampilkan peringatan kebocoran gas dalam bentuk tulisan, sedangkan BUZ adalah rangkaian indikator yang akan mengeluarkan bunyi sebagai tanda peringatan dan RL merupakan rangkaian saklar listrik yang akan secara otomatis menyalakan kipas apabila terjadi kebocoran.

Semua fungsi diatas tersebut akan bekerja ketika MQ2 pada rangkaian diatas yang merupakan rangkaian sensor, membaca tegangan yang dihasilkan gas LPG, kemudian oleh DUINO yang merupakan rangkaian *minimum system* yang menjadi pusat inti dari sistem alat ini, akan

diproses dan dijalankan sesuai perintah yang dimasukkan kedalam rangkaian tersebut.

3.2.4 Flowchart Metode Pengujian

3.2.4.1 Flowchart Pengujian Unit MQ-2



Gambar 3.4 *Flowchart* Pengujian Unit MQ-2

Pada gambar 3.4 merupakan *Flowchart* Pengujian Unit MQ-2 dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno
- b. Setelah *arduino* uno menyala, kemudian MQ-2 akan membaca tegangan, hasil dari tegangan berupa nilai ADC akan ditampilkan di serial monitor.
- c. Untuk mendapatkan nilai PPM agar gas lpg dapat dideteksi digunakan perhitungan sebagai berikut.

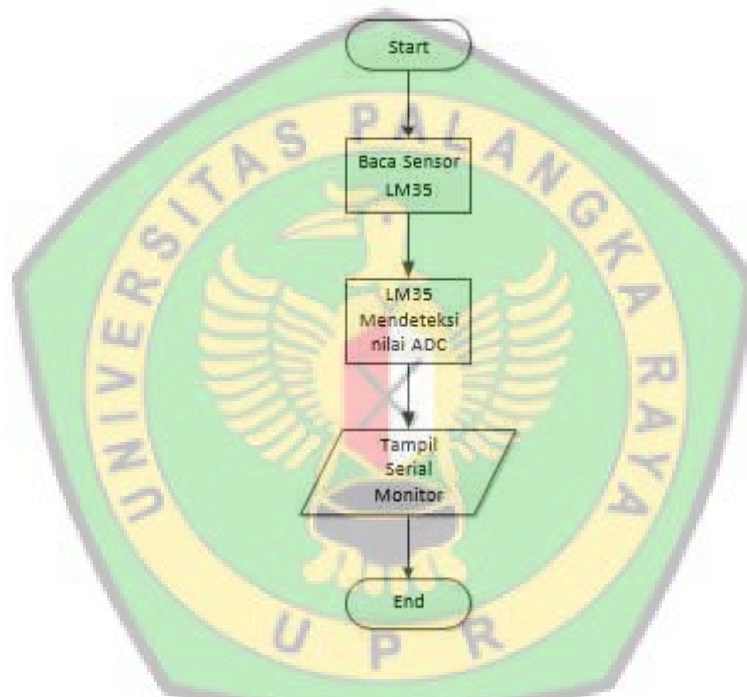
Persamaan nilai Adc terhadap *detection* range sensor MQ-2.

Range gas LPG yaitu dari 300 – 10.000, maka $10.000-300 = 9700$.

Nilai Adc yang dihasilkan sensor Mq-2 yaitu 0-1023, Nilai PPM/ADC
 $= 9700/1023 = 9,4819159335$

Maka rumus perhitungan PPM sensor gas Mq-2 adalah : $Adc * 9,4819$

3.2.4.2 Flowchart Pengujian Unit LM35



Gambar 3.5 *Flowchart* Pengujian Unit LM35

Pada gambar 3.5 merupakan *Flowchart* Pengujian Unit LM35 dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

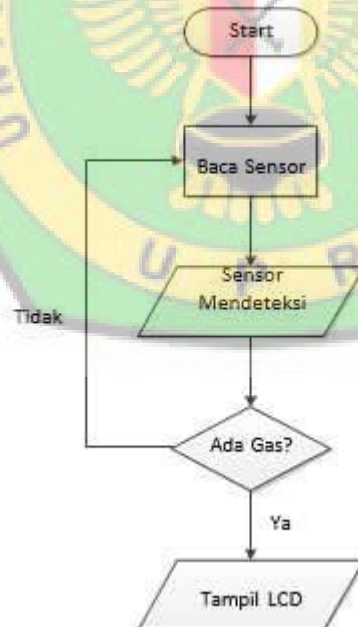
- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno

- b. Setelah *arduino* uno menyala, kemudian LM35 akan membaca tegangan, hasil dari tegangan berupa nilai ADC akan ditampilkan di serial monitor.
- c. Untuk mendapatkan nilai Suhu dalam derajat Celcius maka digunakan perhitungan sebagai berikut.

LM35 memiliki output yang linear sebesar 10mV/o Celcius. Jadi tiap kenaikan 10mV, maka suhu bertambah 1 C. Sehingga untuk mendapatkan nilai pembacaan suhu dari ADC sebagai berikut:

$$\text{Temperature} = (\text{Adc} * 5) / 10$$

3.2.4.3 Flowchart Pengujian Unit LCD

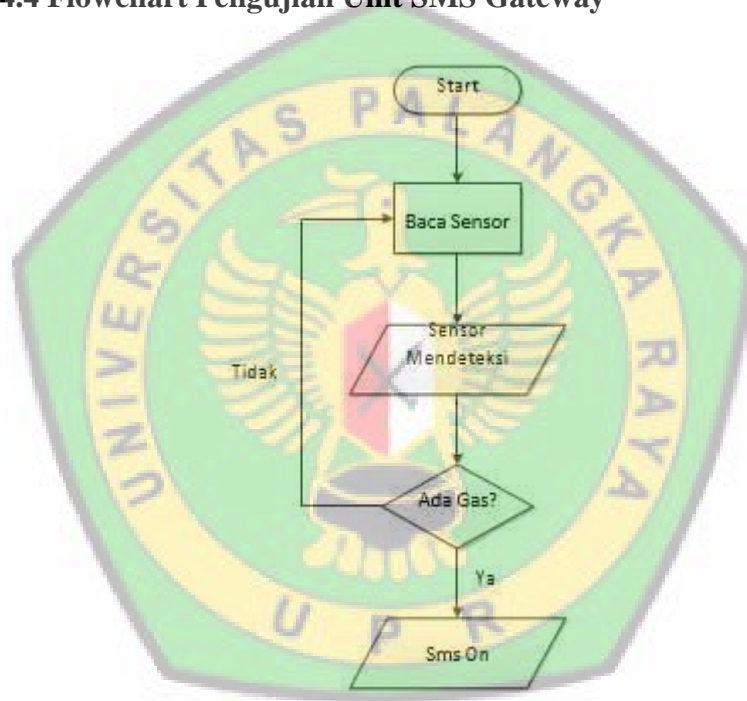


Gambar 3.6 *Flowchart* Pengujian Unit LCD

Pada gambar 3.6 merupakan *Flowchart* Pengujian Unit LCD dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno
- b. Setelah *arduino* uno menyala, kemudian sensor akan membaca tegangan, dan jika sensor mendeteksi adanya gas maka akan tampil pada LCD.
- c. Kemudian proses berulang kembali pada sensor mendeteksi, karena sistem ini berjalan dengan sistem perulangan (looping).

3.2.4.4 Flowchart Pengujian Unit SMS Gateway



Gambar 3.7 *Flowchart* Pengujian Unit SMS Gateway

Pada gambar 3.7 merupakan *Flowchart* Pengujian Unit SMS dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno

- b. Setelah *arduino* uno menyala, kemudian sensor akan membaca tegangan, dan jika sensor mendeteksi adanya gas maka SMS kan terkirim ke 1 nomor pengguna yang terdaftar.
- c. Kemudian proses berulang kembali pada sensor mendeteksi, karena sistem ini berjalan dengan sistem perulangan (looping).

3.2.4.5 Flowchart Pengujian Unit Kipas



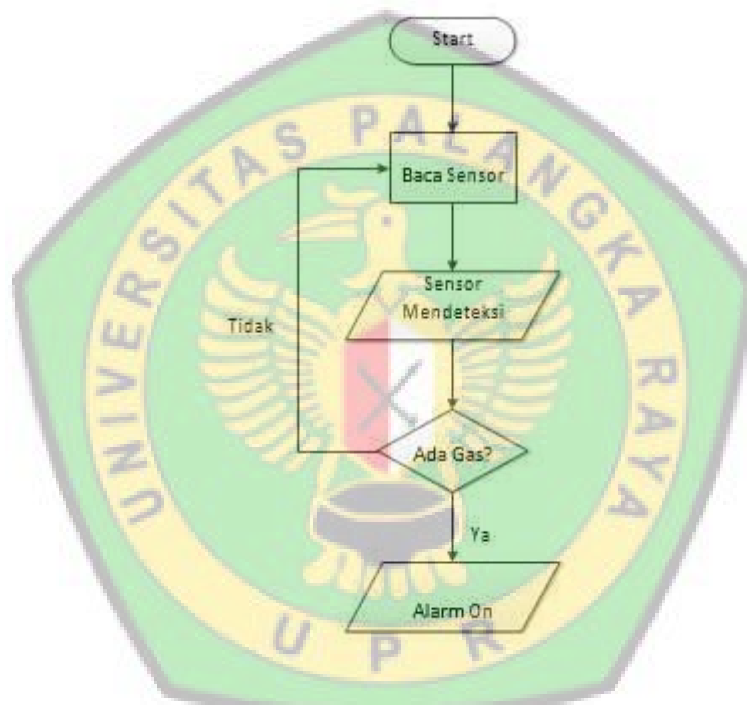
Gambar 3.8 *Flowchart* Pengujian Unit Kipas

Pada gambar 3.8 merupakan *Flowchart* Pengujian Unit Kipas dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno

- b. Setelah *arduino* uno menyala, kemudian sensor akan membaca tegangan, dan jika sensor mendeteksi adanya gas maka Kipas akan menyala.
- c. Kemudian proses berulang kembali pada sensor mendeteksi, karena sistem ini berjalan dengan sistem perulangan (looping).

3.2.4.6 Flowchart Pengujian Unit Alarm



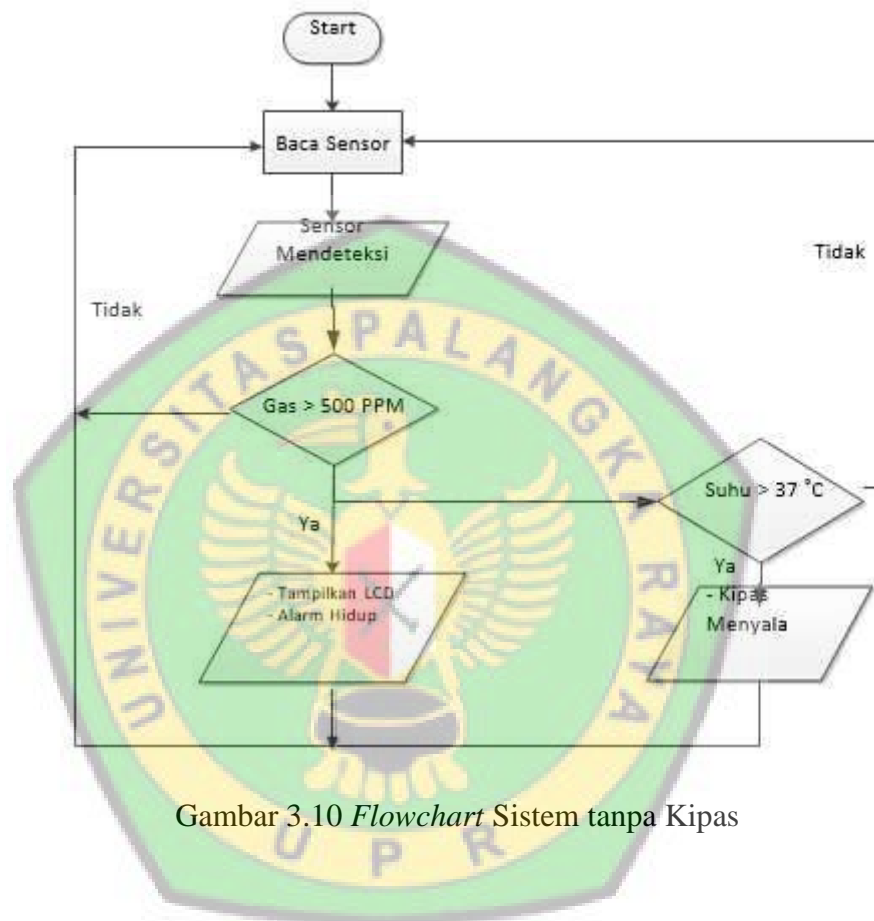
Gambar 3.9 *Flowchart* Pengujian Unit Alarm

Pada gambar 3.9 merupakan *Flowchart* Pengujian Unit Alarm dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno
- b. Setelah *arduino* uno menyala, kemudian sensor akan membaca tegangan, dan jika sensor mendeteksi adanya gas maka Alarm akan menyala.

- c. Kemudian proses berulang kembali pada sensor mendeteksi, karena sistem ini berjalan dengan sistem perulangan (looping).

3.2.4.7 Flowchart Pengujian Sistem tanpa Kipas



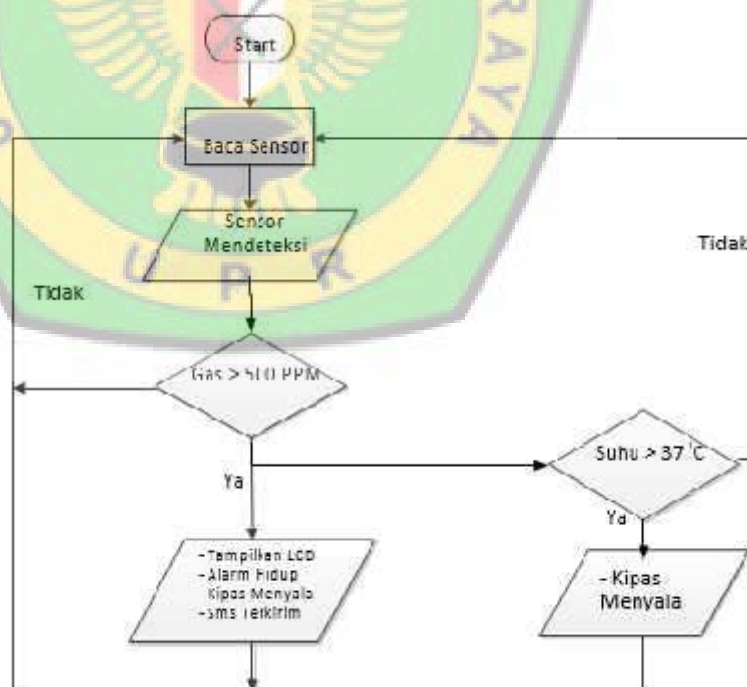
Gambar 3.10 *Flowchart* Sistem tanpa Kipas

Pada gambar 3.10 merupakan *Flowchart* Sistem tanpa Kipas dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno dan melakukan inisialiasasi port.
- Setelah *arduino* uno menyala, maka LCD akan menyala dan Akan mencek semua komponen yang terhubung.

- c. Jika sensor mendeteksi adanya gas dengan nilai diatas 500 ppm maka buzzer dan Modul GSM akan mengirimkan SMS ke 1 nomor yang terdaftar.
- d. Setelah gas dianggap aman dengan nilai dibawah 300 PPM maka Buzzer akan mati dan Modul GSM akan mengirimkan SMS.
- e. Jika Suhu naik melebihi 37 C maka Kipas akan menyala.
- f. Setelah suhu kembali normal dibawah nilai 32 C maka kipas akan mati.
- g. Kemudian proses berulang kembali pada sensor mendeteksi, karena sistem ini berjalan dengan sistem perulangan (looping).

3.2.4.8 Flowchart Pengujian Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

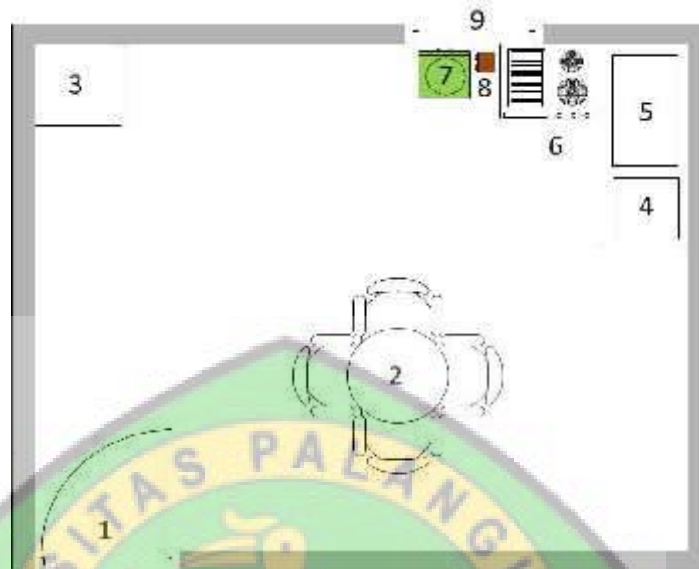


Gambar 3.11 *Flowchart* Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

Pada gambar 3.11 merupakan *Flowchart* Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah memberikan tegangan pada *Arduino* Uno dan melakukan inisialiasasi port.
- b. Setelah *arduino* uno menyala, maka LCD akan menyala dan Akan mencek semua komponen yang terhubung.
- c. Jika sensor mendeteksi adanya gas dengan nilai diatas 500 ppm maka Buzzer dan Fan menyala dan Modul GSM akan mengirimkan SMS ke 1 nomor yang terdaftar.
- d. Setelah gas dianggap aman dengan nilai dibawah nilai 300 PPM maka buzzer dan Kipas akan mati dan Modul GSM akan mengirimkan SMS.
- e. Jika Suhu naik melebihi 37 C maka Kipas akan menyala.
- f. Setelah suhu kembali normal pada kadar dibawah 32 C maka kipas akan mati.
- g. Kemudian proses berulang kembali pada sensor mendeteksi, karena sistem ini berjalan dengan sistem perulangan (looping).

3.2.5 Desain Skema Sistem



Gambar 3.12 Skema Penempatan Alat

Pada gambar 3.12 merupakan skema penempatan alat pada contoh ruang dapur, adapun mengenai isi dapur dan tata letak hanyalah merupakan contoh. Berikut ini keterangan mengenai gambar diatas:

1. Pintu masuk dapur
2. Meja makan
3. Kulkas
4. Tempat Cuci Piring/Wastafel
5. Lemari Dapur
6. Kompor Gas
7. Tabung Gas
8. Alat Pendeteksi Kebocoran gas
9. Kipas

Pada gambar 3.12 dapat dilihat untuk penempatan Alat Pendeteksi diletakkan di dekat tabung gas LPG, sehingga apabila terjadi kebocoran Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dapat membaca kadar gas yang dihasilkan gas LPG. Sedangkan kipas yang berfungsi untuk membantu mengurangi mengumpalnya gas LPG yang bocor diletakkan pada dinding dapur dekat tabung gas, sehingga ketika terjadi kebocoran gas kipas akan membantu mengalirkan gas ke luar ruangan dapur tersebut. Ketika terjadi kebocoran, sensor akan membaca nilai tegangan gas LPG kemudian mengirim pada mikrokontroler untuk diproses, setelah itu mikrokontroler akan mengaktifkan buzzer kipas dan SMS serta pada LCD Display akan muncul pesan “GAS BOCOR”, dan menampilkan kadar gas dan suhu, kemudian mikrokontroler juga akan mengaktifkan saklar listrik yang mana akan secara otomatis menyalakan kipas.



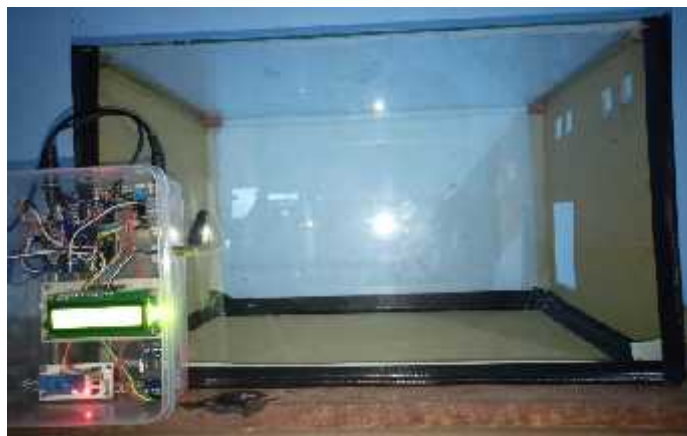
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi dan Pengujian

Pada tahap implementasi dan pengujian sistem dilakukan setelah tahap-tahap analisa dan perancangan selesai dilakukan. Pada bab ini akan dijelaskan implementasi dari sistem dan melakukan uji coba pada sistem yang telah dibangun.

4.1.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap penerapan dan sekaligus pegujian bagi sistem berdasarkan analisa dan perancangan yang telah dilakukan pada bab III. Dalam hal ini implementasi tersebut dilakukan pada sebuah kotak persegi dengan ukuran panjang 45 cm serta lebar dan tingginya 30 cm. Sebagai tempat simulasi terjadinya kebocoraran gas, sedangkan untuk arus menggunakan *power supplay* dengan output DC 9V 2A dan untuk rangkain *Arduino* perangkat di letakan didalam sebuah kotak plastik berukuran lebar 11 cm, panjang 18 cm dan tinggi 5 cm.



Gambar 4.1 Alat Deteksi Kebocoran Gas Tampak Samping



Gambar 4.2 Alat Deteksi Kebocoran Gas Tampak Atas

4.1.2 Panduan Alat Deteksi Kebocoran Gas

Dalam penggunaan alat pendeteksi kebocoran gas ini, pengguna harus mengetahui langkah-langkah apa saja yang di perlukan dalam mengoperasikan alat pendeteksi kebocoran gas ini. Berikut langkah- langkah untuk mengoperasikan alat deteksi kebocoran gas.

- a. Langkah pertama berikan arus *Power Supplay* 9V pada alat pendeteksi kebocoran gas supaya alat dapat hidup atau alat pendeteksi kebocoran gas juga bisa diberikan cutu daya melalui kabel *USB-Serial* yang terdapat pada saat pembelian Board *Arduino Uno*.
- b. Berikut tampilan jika alat sudah berhasil dihidupkan maka LCD akan menyala dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3. Tampilan alat pendeteksi suhu dan gas

- c. Setelah 1 detik LCD akan menampilkan nama penulis beserta nim selaku pembuat alat deteksi kebocoran gas ini. Berikut tampilanya.



Gambar 4.4 Tampilan Nama Pembuat Alat

- d. Setelah menampilkan nama penulis maka langkah selanjutnya alat akan melakukan test koneksi jaringan gsm dan di LCD akan muncul tulisan “Tes Koneksi SIM..” dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5. Tampilan Tes Koneksi

- e. Kemudian setelah 3 detik apabila berhasil Terkoneksi maka di LCD akan menampilkan teks “Koneksi OK” Berikut tampilan koneksi berhasil



Gambar 4.6. Alat Terkoneksi jaringan GSM

f. setelah modul GSM SIM800 mendapatkan sinyal maka alat pendeteksi Kebocoran gas telah siap memonitoring kebocoran gas dengan menampilkan jumlah konsentrasi gas dan suhu ruangan pada ruangan yang telah terpasang alat pendeteksi kebocoran gas. Alat pendeteksi akan menampilkan ppm dan suhu °C pada sebuah ruangan sesuai kondisi. Berikut tampilan monitoring alat Deteksinya.



Gambar 4.7. Monitoring Kebocoran Gas LPG dan suhu ruangan

g. Berikut Tampilan pada saat alat mendeteksi gas LPG yang terdeteksi dengan konsentrasi diatas 500 ppm akan di tampilkan pada LCD berapa angka konsentrasi gas LPG yang terdeteksi oleh sensor MQ-2 dan angka yang terdeteksi akan di kirimkan ke satu nomor handphone pengguna yang terdaftar beserta pesan peringatan ke pengguna. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9. Tampilan Saat Terdeteksi Gas LPG

- h. Berikut Tampilan pada saat alat mendeteksi suhu yang dianggap bukan suhu normal sesuai dengan nilai set point dan akan di tampilkan pada LCD serta kipas akan menyala, Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10. Tampilan Saat Terjadi perubahan suhu dari set point

- j. Kemudian alat akan mendeteksi gas LPG yang terjadi pada ruangan. Jika gas LPG terdeteksi konsentrasi di atas 500 ppm maka alat akan membunyikan alarm, menghidupkan kipas serta mengirimkan SMS pada satu nomor pengguna yang terdaftar.



4.1.3 Flowchart Pengkodean program

Pada flowchart pengkodean program akan menjelaskan proses awal pengkodean pada program sampai pada proses upload hasil pengkodean ke alat pendeteksi gas.



Gambar 4.1 2. Flowchart Pengkodean Program

Pada gambar 4.12 merupakan *Flowchart* Pengkodean Program, dimana langkah kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut.

- a. Langkah pertama adalah melakukan input coding program
- b. Kemudian setelah pengkodean telah dilakukan, selanjutnya melakukan proses compile coding program untuk mengecek koding tidak ada

kesalahan. Jika proses compile gagal maka akan kembali pada tahap pengcodingan dengan mencari letak kesalahan pada program.

- c. Apabila compile sukses maka proses selanjutnya yaitu melakukan upload program pada board arduino dengan menggunakan usb. Jika upload berhasil pengkodean program selesai, apabila upload gagal maka akan kembali pada proses pengkodean program dengan mengecek port usb sudah terhubung dan board arduino sudah dipilih sesuai dengan board yang digunakan.

4.1.4 Pengujian

Agar alat dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu dilakukan uji coba terhadap program yang telah dibuat. Metode yang digunakan dalam melakukan uji coba alat ini menggunakan metode pendekatan *black box testing*. Metode ini merupakan metode pengujian alat yang berfokus pada persyaratan fungsional untuk mengerjakan serangkaian kondisi masukan yang akan mencoba semua persyaratan fungsional alat. Setelah melakukan uji coba program secara keseluruhan maka hasil diperoleh bahwa program dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

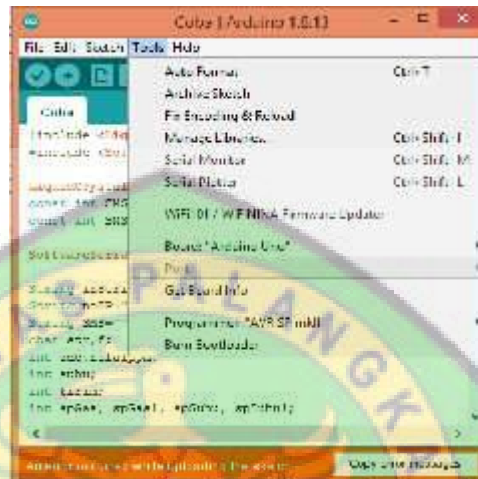
4.1.4.1 Pengujian Per Unit

a. Test Koneksi ke Board *Arduino*

Pengujian koneksi ke *Arduino* dan Laptop dilakukan untuk menguji apakah *Arduino* sudah bisa terkoneksi dengan Laptop. Apabila sukses, port akan terbaca pada *Arduino* IDE. Jika port tidak terdeteksi

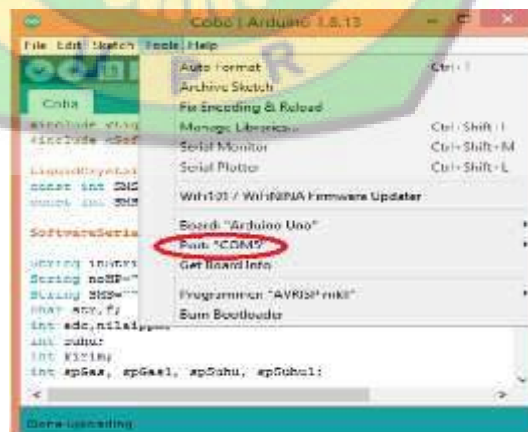
pada aplikasi *Arduino* IDE maka pengujian tidak bisa dikatakan Sukses.

Hasil dari pengujian koneksi *Arduino* dan Laptop yang tidak sukses akan terlihat seperti gambar 4.13 berikut ini.



Gambar 4.13. Pengujian Koneksi *Arduino* tidak Sukses

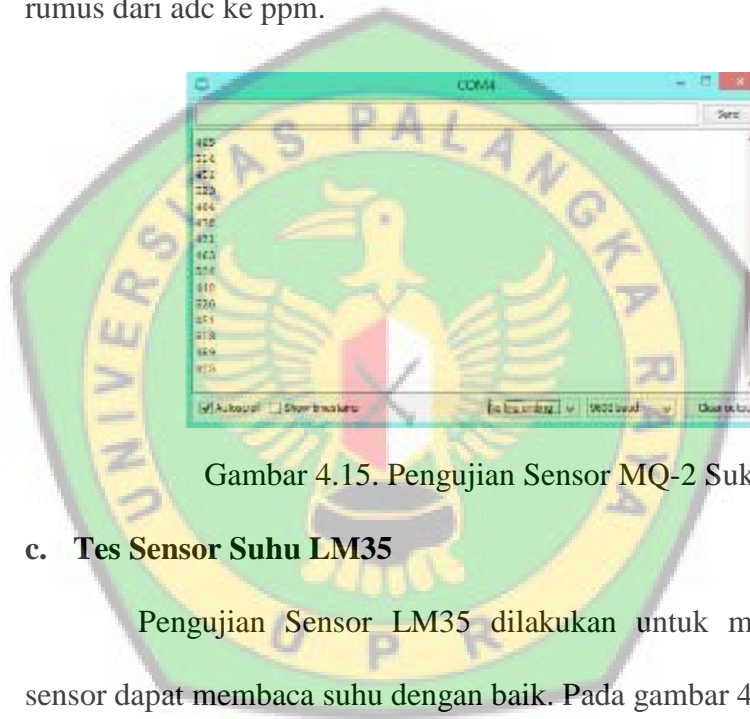
Sedangkan jika pengujian koneksi *Arduino* dan Laptop yang Sukses maka akan terlihat seperti gambar 4.14 di bawah ini.



Gambar 4.14. Pengujian Koneksi *Arduino* Sukses

b. Tes Deteksi Sensor MQ-2

Pengujian Sensor MQ-2 dilakukan untuk menguji apakah sensor MQ-2 dapat membaca adanya gas dengan Baik. Pada gambar 4.15 dibawah ini merupakan nilai adc yang di tampilkan oleh *Serial Monitor Arduino IDE*. Nilai adc yang masuk dari hasil deteksi MQ-2 nantinya akan dikonversikan kedalam nilai ppm, dengan menggunakan rumus dari adc ke ppm.



Gambar 4.15. Pengujian Sensor MQ-2 Sukses

c. Tes Sensor Suhu LM35

Pengujian Sensor LM35 dilakukan untuk menguji apakah sensor dapat membaca suhu dengan baik. Pada gambar 4.16 merupakan nilai adc yang di tampilkan oleh *Serial Monitor Arduino IDE*. Angka tersebut merupakan hasil dari perubahan dari sinyal analog sensor yang langsung diubah melalui *analog digital coverter* (adc) pada *board Arduino*. Nilai adc diatas nantinya akan dikonversikan menjadi nilai suhu (celcius) menggunakan rumus dari adc ke suhu.

Tabel 4.1. Uji Coba Alat

No	Test Pernyataan Fungsional	Hasil	Status
1	Test Koneksi ke Board <i>Arduino</i>	Perangkat <i>Arduino</i> Terdeteksi	Sukses
2	Test deteksi Sensor MQ-2	Sensor MQ-2 Terhubung ke <i>arduino</i>	Sukses
3	Test deteksi Sensor LM35	Sensor LM35 Terhubung Ke <i>Arduino</i>	Sukses
4	Tes Koneksi Modul GSM SIM800	Modul GSM Terhubung	Sukses
5	Tes Fungsionalitas Kipas	Kipas Menyala	Sukses
6	Tes Fungsionalitas Alarm	Alarm Menyala	Sukses

Berdasarkan hasil uji coba alat pada semua pengujian per unit diatas yang ditunjukkan pada tabel 4.1 Uji coba alat, bahwa alat berfungsi dengan baik, sehingga nantinya alat dapat dilanjutkan untuk digunakan dalam pembuatan alat deteksi gas.

4.1.4.2 Pengujian Tanpa Kipas

Pengujian tanpa kipas dilakukan untuk mengetahui kadar gas yang dideteksi oleh mq2 dan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mengurai gas dalam ruangan. Ruangan berupa prototype dengan ukuran 45x30 cm dengan lubang pentilasi dan pintu sebagai tempat gas untuk keluar dan juga untuk tempat udara luar masuk kedalam ruangan.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian tanpa kipas

Waktu (detik)	PPM	Suhu (Celcius)	Kipas	Alarm
0	236	32 C	Off	Off
0,5	236	32 C	Off	Off
1	236	32 C	Off	Off
1,5	284	32 C	Off	Off
2	407	32 C	Off	Off
2,5	821	31 C	Off	On
3	1807	31 C	Off	On
3,5	3450	30 C	Off	On
4	5043	30 C	Off	On
4,5	5991	30 C	Off	On
5	6323	29 C	Off	On
5,5	6617	29 C	Off	On
6	6631	29 C	Off	On
6,5	6534	29 C	Off	On
7	6352	29 C	Off	On
7,5	6120	29 C	Off	On
8	6002	29 C	Off	On
8,5	5993	29 C	Off	On
9	5766	29 C	Off	On
9,5	5542	29 C	Off	On
10	4370	29 C	Off	On

Lanjutan tabel 4.2

10,5	4047	29 C	Off	On
11	3723	30 C	Off	On
11,5	2944	30 C	Off	On
12	2564	30 C	Off	On
12,5	2333	30 C	Off	On
13	1968	31 C	Off	On
13,5	1674	31 C	Off	On
14	1374	31 C	Off	On
14,5	1137	31 C	Off	On
15	824	31 C	Off	On
15,6	616	31 C	Off	On
17	578	31 C	Off	On
17,5	559	31 C	Off	On
18	345	32 C	Off	On
18,5	303	32 C	Off	On
19	293	32 C	Off	Off

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.2 untuk mengurai gas yang dimasukkan dalam sebuah ruangan (prototype) diperlukan waktu selama 19 detik, dengan perubahan nilai berdasarkan 0,5 detik, waktu dihitung dari keadaan ruangan belum dimasukkan gas sampai gas terurai dengan sendirinya melalui pintu dan ventilasi yang dibuat.

4.1.4.3 Pengujian Alat Deteksi Gas

Pengujian dilakukan dengan memasukan gas kedalam ruangan berupa prototype. Setelah gas masuk keruang prototype melebihi set point yang telah ditentukan, maka alarm dan kipas akan menyala, serta sms akan terkirim ke satu nomer yang terdaftar. Ruangan berupa prototype dengan ukuran 45x30 cm dengan lubang ventilasi dan pintu sebagai tempat gas untuk keluar dan juga untuk tempat udara luar masuk kedalam ruangan.



Gambar 4.18. Flowchart Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

Pada gambar 4.18 merupakan *Flowchart* Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dimana pada flowchart sistem pendeteksi kebocoran gas LPG ini terdapat 2 kondisi yaitu kondisi aman dan kondisi gas bocor.

- a. Pada kondisi pertama yaitu kondisi “Kondisi Normal” dengan nilai kadar 0 – 499 PPM.

- b. Namun pada kondisi terakhir yaitu kondisi “ Gas bocor” dengan nilai kadar 500 – 10000 PPM, dimana pada kondisi ini akan mengeluarkan output kipas dan alarm akan menyala serta modul sim akan mengirim sms.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian 1 (10 detik)

Waktu (detik)	PPM	Suhu (Celcius)	Kipas	Alarm
0	236	32 C	Off	Off
0,5	236	32 C	Off	Off
1	293	32 C	Off	Off
1,5	322	32 C	Off	Off
2	350	32 C	Off	Off
2,5	381	32 C	Off	Off
3	483	32 C	Off	Off
3,5	805	31 C	On	On
4	1801	31 C	On	On
4,5	1973	31 C	On	On
5	2263	30 C	On	On
5,5	1789	31 C	On	On
6	1220	31 C	On	On
6,5	1042	31 C	On	On
7	900	31 C	On	On
7,5	773	31 C	On	On

Lanjutan tabel 4.3

8	662	31 C	On	On
8,5	436	31 C	On	On
9	417	31 C	On	On
9,5	360	31 C	On	On
10	350	32 C	On	On
10,5	331	32 C	On	On
11	312	32 C	Off	Off
11,5	293	32 C	Off	Off
12	284	32 C	Off	Off
12,5	274	32 C	Off	Off

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.3 ketika gas disemporkan selama 10 detik dan dimasukkan kedalam sebuah ruangan (prototype) dengan kadar gas melebihi set point yang telah ditentukan, secara otomatis alarm dan kipas akan menyala, dengan adanya kipas sebagai pengurai gas, waktu yang diperlukan untuk mengeluarkan gas dari dalam ruangan lebih cepat dibanding dengan pengujian tanpa kipas. Pada pengujian ini waktu yang diperlukan untuk mengurai gas yaitu 12,5 detik dengan perubahan nilai berdasarkan 0,5 detik, waktu dihitung dari keadaan ruangan belum dimasukan gas sampai gas terurai dengan bantuan kipas.

Tabel 4.4. Hasil Pengujian 1 (5 detik)

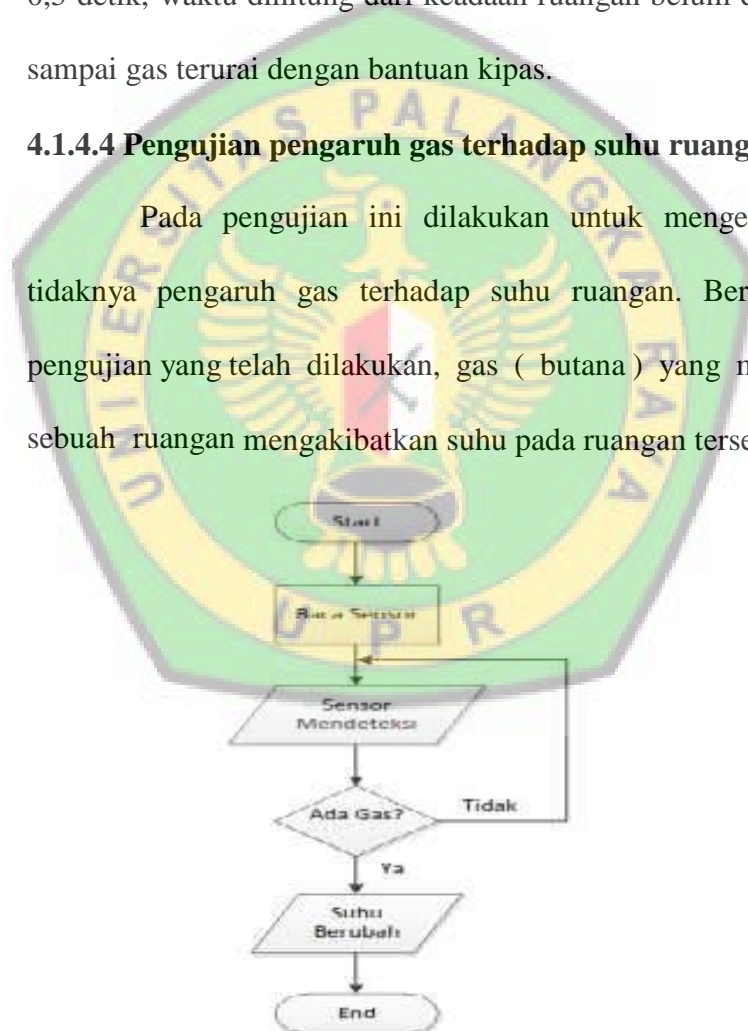
Waktu (detik)	PPM	Suhu (Celcius)	Kipas	Alarm
0	256	32 C	Off	Off
0,5	256	32 C	Off	Off
1	293	32 C	Off	Off
1,5	303	32 C	Off	Off
2	322	32 C	Off	Off
2,5	341	32 C	Off	Off
3	379	32 C	Off	Off
3,5	445	31 C	Off	Off
4	540	31 C	On	On
4,5	540	31 C	On	On
5	417	31 C	On	On
5,5	407	31 C	On	On
6	360	32 C	On	On
6,5	341	32 C	On	On
7	331	32 C	On	On
7,5	312	32 C	On	On
8	295	32 C	Off	Off

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.4 ketika gas disemporkan selama 5 detik dan dimasukkan kedalam sebuah ruangan (prototype) dengan kadar gas melebihi set point yang telah ditentukan, secara otomatis alarm dan kipas akan menyala, dengan

adanya kipas sebagai pengurai gas, waktu yang diperlukan untuk mengeluarkan gas dari dalam ruangan lebih cepat dibanding dengan pengujian gas disemprotkan selama 10 detik. yang berarti cepatnya respon dari alat deteksi gas tergantung pada tingkat kebocoran dan besarnya ruangan. Pada pengujian ini waktu yang diperlukan untuk mengurai gas yaitu **8 detik** dengan perubahan nilai berdasarkan 0,5 detik, waktu dihitung dari keadaan ruangan belum dimasukan gas sampai gas terurai dengan bantuan kipas.

4.1.4.4 Pengujian pengaruh gas terhadap suhu ruangan

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada dan tidaknya pengaruh gas terhadap suhu ruangan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, gas (butana) yang mengalir dalam sebuah ruangan mengakibatkan suhu pada ruangan tersebut menurun.



Gambar 4.19. Flowchart Pengaruh Gas terhadap Suhu

Pada gambar 4.19 merupakan *Flowchart* Pengaruh Gas terhadap Perubahan suhu ruangan.

- a. Langkah pertama yaitu membaca sensor dan kemudian sensor akan mendeteksi adanya gas disekitar ruangan, jika tidak ada gas maka proses berulang ke sensor mendeteksi, proses ini terus berulang.
- b. Jika terdapat adanya gas pada sekitaran ruangan, maka suhu ruangan akan berubah sesuai dengan banyaknya kadar gas yang terdapat dalam ruangan tersebut. Pada penelitian ini semakin banyaknya gas maka kadar gas akan semakin menurun (dalam derajat celcius).

Tabel 4.5. Pengaruh Gas terhadap Suhu

Waktu (detik)	PPM	Suhu (Celcius)
0	350	32 C
0,5	350	32 C
1	407	32 C
1,5	455	32 C
2	653	31 C
2,5	4158	29 C
3	4958	29 C
3,5	5261	29 C
4	5659	29 C
4,5	5640	29 C
5	5640	29 C
5,5	5233	29 C

Lanjutan tabel 4.5

6	5233	30 C
6,5	4863	30 C
7	4588	30 C
7,5	4559	30 C
8	4521	30 C
8,5	4398	30 C
9	4275	30 C
9,5	4228	30 C
10	4228	30 C

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.5, semakin banyak gas pada sebuah ruangan (prototype) yang tertutup maka suhu ruangan akan semakin menurun. Hal ini dinyatakan dengan adanya perubahan nilai pada gas dan suhu. Pada detik 0 nilai gas sebesar 350 ppm dengan suhu 32 C, kemudian pada detik 2,5 nilai gas naik menjadi 41583 ppm dan nilai suhu menurun menjadi 29 C. Hal ini menunjukkan jika semakin tinggi nilai gas maka kadar suhu akan semakin turun. Pada pengujian ini diambil sampel waktu selama 10 detik dengan perubahan nilai berdasarkan setiap 0,5 detik.

4.1.4.5 Pengujian Perbandingan Nilai ADC Dan PPM

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa setiap kenaikan 1 pada nilai adc sama dengan 9.48 pada nilai PPM.

Tabel 4.6. Perbandingan Nilai ADC ke PPM

Waktu (detik)	ADC	PPM
0	24	227
0,5	24	227
1	25	236
1,5	25	236
2	25	236
2,5	27	255
3	27	255
3,5	30	284
4	34	322
4,5	40	379
5	66	625

Berdasarkan hasil pengujian tabel 4.6 setiap kenaikan 1 adc sama dengan 9.48 ppm, dengan menggunakan rumus nilai adc * nilai ppm. Pada pengujian ini diambil sampel waktu selama 5 detik dengan perubahan nilai berdasarkan setiap 0,5 detik. Melihat nilai yang berubah di tiap 0,5 detik, ini menyimpulkan bahwa rumus yang dipakai untuk menentukan nilai ppm sudah benar.

4.1.4.6 Pengujian Black Box

Tabel 4.7 Blackbox Alat Deteksi Gas

No	Kondisi Awal	Kondisi Yang Diinginkan	Kondisi Hasil	Keterangan
1	Alat deteksi dinyalakan	Alat menyala dan menampilkan keterangan alat deteksi gas dan suhu	Alat menyala dan menampilkan keterangan alat deteksi gas dan suhu	Sukses
2	Mendeteksi keadaan gas dan suhu pada ruangan sekitar	Menampilkan kadar gas dan suhu	Menampilkan kadar gas dan suhu	Sukses
3	Memerikan gas ke dalam prototype	Kadar gas dan suhu berubah sesuai dengan besarnya gas yang diberikan	Kadar gas dan suhu berubah sesuai dengan besarnya gas yang diberikan	Sukses
4	Gas atau suhu melebihi set point, sms aktif	Modul SIM mengirimkan sms ke pengguna berupa kadar gas dan suhu	Modul SIM mengirimkan sms ke pengguna berupa kadar gas dan suhu	Sukses
5	Gas atau suhu melebihi set point, alarm aktif	Alarm menyala	Alarm menyala	Sukses
6	Gas atau suhu melebihi set point, kipas aktif	Kipas menyala	Kipas menyala	Sukses

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang sudah dibangun sudah dapat mendeteksi adanya kebocoran gas (butana) dengan memberikan penanganan dini berupa alarm dan kipas yang sudah bekerja sesuai dengan perintah yang ada pada sistem. Sistem ini dibangun menggunakan metodologi pengembangan prototype model, dan pada hasil pengujian pengaruh gas terhadap suhu ruangan yang ditunjukkan pada tabel 4.5 dengan perubahan nilai gas dari 350 PPM menjadi 5233 PPM dan suhu dari 32 C menjadi 30 C yang ditunjukkan pada detik 0 sampai detik 6 menunjukkan bahwa gas mempengaruhi suhu ruangan dengan nilai yang berbanding terbalik, semakin besar kadar gas (butana) maka kadar suhu akan semakin turun.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dan harapan yang diberikan untuk penelitian lebih lanjut alat pendeteksi kebocoran gas ini, adalah sebagai berikut :

1. Resolusi pada nilai adc ke ppm masih terlalu jauh, sehingga nilai kenaikan yang dihasilkan pada ppm masih tergolong besar. Agar tidak terlalu jauh sebaiknya menggunakan adc diatas 10 bit.
2. Diperlukan catudaya cadangan agar sistem tetap beroperasi jika saat listrik PLN padam.
3. Alat ini harus dilengkapi sistem pemberitahuan apabila terjadi pulsa habis, sehingga pemilik tidak perlu lagi mengecek pulsa secara manual.

4. Pada pengembangan selanjutnya sistem dapat membedakan jenis gas berdasarkan nilai yang dideteksi, serta alat bisa terhubung dengan koneksi internet, agar dalam output notifikasi ke pengguna bisa lebih jauh efisien dalam segi biaya.



DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. 2017. "Arduino website". Dilihat 8 Oktober 2017.
<https://www.arduino.cc/>
- Akbar Harfiansyah Tias. (2010). *Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Dengan Menggunakan Sensor Gas Figarro TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Depok: Universitas Gunadarma
- Furkonudin. (2011). *Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas Elpiji Dengan Menggunakan Sensor HS-133 Berbasis Mikrokontroler Atmega8*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Geek Studio. 2017. "LM35 Temperature Sensor". Dilihat 8 Oktober 2017.
<https://www.geeker.co.nz/LM35temperatureensor>
- Harfiansyah akbar tias. (2010). *Pendeteksi kebocoran tabung gas dengan menggunakan sensor gas Figarro tgs 2610 berbasis mikrokontroler at89s52*. Depok: Universitas Gunadarma
- Iksal, Sumiati, Harizal. (2016). *Rancang Bangun Prototype Penanganan Dini Dan Pendeteksi Kebocoran Lpg Berbasis Mikrokontroler Melalui Sms*. Banten: Universitas Serang Raya
- Irsyad Pultipama, Muhammad. 2016. *Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas Berbasis Arduino Dengan Sensor MQ-2*. Palangka Raya : STMIK Palangka Raya
- Joko Christian, Nurul Komar. (2013). *Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu)*. Jakarta Selatan: Universitas Budi Luhur
- Moch Subchan Mauludin, dkk (2016). *MQ 2 Sebagai Sensor Anti Asap Rokok Berbasis Arduino Dan Bahasa C*. Semarang: Universitas Wahid Hasyim

- Nafisah, Durrotun dan Muhammad Rizqi Zulkarnain. 2011. *Sistem Pendeteksi Dini Kebocoran LPG dan Proteksi Kebakaran Melalui SMS*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Paronda A. Hafid, dkk. 2015. *Sistem Peringatan Dini Dan Penentu Tingkat Bahaya Kebakaran Menggunakan Mikrokontroller Atmega16*, Jurnal Universitas Islam "45" (UNISMA) Bekasi.
- Rezeky Amalia, Gadis. 2015. *Sistem Deteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Mikrokontroller Atmega16*. Banjar Baru: STMIK Banjarbaru
- Risard lowongan tander, dkk. (2015). *Detektor lpg menggunakan sensor mq-2 Berbasis mikrokontroler atmega 328*. Bali: Universitas Udayana
- Sarwani, Akmad. 2017. *Alat Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Mq-2 Dan Lm35*. Palangka Raya: STMIK Palangkaraya.
- Walid Achmad. *Pengaruh rasio gas lpg dan udara terhadap perubahan Temperatur dan tekanan pada pembakaran di Mikrokombustor*. Malang: Politeknik Negeri Malang
- Waveshare. 2017. "MQ2 Gas Sensor". Dilihat 8 Oktober 2017. www.waveshare.com/search/mq2gassensor
- Widyanto , Deni Erlansyah. (2014). *Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler*. Palembang: Universitas Bina Darma