

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS
LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS *SHORT*
MESSAGE SERVICE (SMS) DAN TELEGRAM**

(Skripsi)

Oleh :

AIRLANGGA PAMUNGKAS

1655031008



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis *Short Message Service* (SMS) dan Telegram

Oleh

Airlangga Pamungkas

Gas LPG merupakan gas yang mudah terbakar dengan daya ledak yang cukup besar sehingga jika terjadi kebocoran pada tabung LPG dapat mengakibatkan terjadinya kebakaran. Penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar peralatan dapur terutama kompor gas. Oleh karena itu diperlukan suatu alat pendeteksi kebocoran gas LPG untuk keamanan dan keselamatan di rumah tangga.

Perlu dirancang sebuah alat yang dapat mendeteksi terjadinya kebocoran gas sehingga dapat mencegah terjadinya bahaya kebakaran di suatu lokasi yang diakibatkan oleh kebocoran gas. Alat ini menggunakan sensor MQ-2, dimana jika terjadi kebocoran gas maka sensor MQ-2 akan memberikan notifikasi bahaya melalui *Buzzer*, *LCD*, *Led*, melalui SMS dan Telegram ke perangkat ponsel pengguna. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali.

Alat yang telah dibuat bekerja secara otomatis, jika terjadi kebocoran gas maka sensor MQ-2 akan mendeteksi dan mikrokontroler akan memproses data kemudian akan menampilkan nilai PPM kebocoran gas LPG pada LCD yang terdapat pada bagian *cover* alat pendeteksi. Jika nilai PPM gas bocor melebihi 200 PPM sesuai dengan yang sudah ditentukan maka *buzzer* akan berbunyi memberi peringatan tanda bahaya, SIM 800L dan Telegram akan mengirimkan pemberitahuan kebocoran gas ke pengguna dalam bentuk pesan singkat.

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan jarak alat pendeteksi ke objek bervariasi dengan posisi penempatan alat pendeteksi di atas, samping dan sejajar. Posisi penempatan alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan objek sangat mempengaruhi sistem kerja sensor MQ-2 karena semakin dekat jarak antara alat pendeteksi dengan objek maka semakin besar nilai PPM yang terbaca. Pada saat pengujian dengan jarak 5 cm dan posisi alat pendeteksi kebocoran gas di atas regulator tabung gas mendapatkan nilai tertinggi sebesar 5890 PPM. Berlaku juga sebaliknya jika posisi penempatan semakin jauh maka nilai PPM gas yang keluar akan semakin kecil dan terkadang juga tidak terdeteksi dikarenakan gas yang keluar sedikit kemudian terhembus angin pada ruangan terbuka.

Kata kunci: Gas LPG, MQ-2, *Buzzer*, SIM 800L, Telegram

ABSTRACT

Design and Development of an LPG Gas Leak Detection Tool Using the MQ-2 Sensor Based on Short Message Service (SMS) and Telegram

By:

Airlangga Pamungkas

LPG gas is a flammable gas with a large enough explosive power that a leak in the LPG cylinder can cause a fire using LPG gas as a fuel for kitchen equipment, especially gas stoves. Therefore, we need an LPG gas leak detector for household security and safety.

It is necessary to design a tool that can detect the occurrence of gas leaks to prevent the occurrence of a fire hazard at a location caused by gas leaks. This tool uses the MQ-2 sensor, where if there is a gas leak, the MQ-2 sensor will provide a danger notification via a buzzer, LCD, LED, SMS and Telegram to the user's mobile device. This tool uses the Arduino Uno microcontroller as a controller.

The tool that has been made works automatically. If there is a gas leak, the MQ-2 sensor will detect it, and the microcontroller will process the data; then, it will display the PPM value of the LPG gas leak on the LCD, which is on the cover of the detector. If the PPM value of the leaking gas exceeds 200 PPM according to what has been determined, the buzzer will sound an alert, SIM 800L and Telegram will send a gas leak notification to the user in the form of a short message.

The test was performed ten times with the distance of the detector to the object varying with the position of the detector on the top, side and parallel. The placement of the LPG gas leak detector with the object affects the working system of the MQ-2 sensor because the closer the distance between the detector and the object, the greater the PPM value that is read. At the time of testing, with a distance of 5 cm and the position of the gas leak detector above the gas cylinder regulator, the highest value was 5890 PPM. Vice versa also applies if the placement position is farther away; the PPM value of the gas that comes out will be smaller, and sometimes it is also not detected because the wind blows the gas that comes out a little in an open room.

Keywords: LPG Gas, MQ-2, *Buzzer*, SIM 800L, Telegram

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS
LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS *SHORT*
MESSAGE SERVICE (SMS) DAN TELEGRAM**

Oleh:

AIRLANGGA PAMUNGKAS

1655031008

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK
pada
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2023

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI
KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN
SENSOR MQ-2 BERBASIS *SHORT*
MESSAGE SERVICE (SMS) DAN
TELEGRAM**

Nama Mahasiswa : **Airlangga Pamungkas**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1655031008**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Fakultas : **Teknik**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001



Anisa Ulya D., S.T., M.T.
NIP 19910610 201903 2 024

2. Mengetahui

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001

**Ketua Program Studi
Teknik Elektro**



Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.
NIP 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

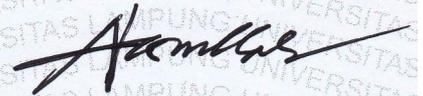
Ketua : Herlinawati, S.T., M.T.



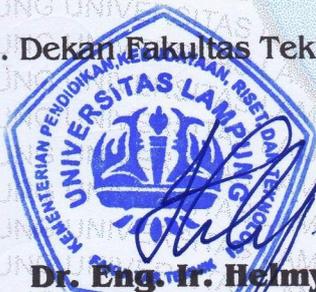
Sekretaris : Anisa Ulya D., S.T., M.T.



Penguji : Ir. Emir Nasrullah, M.Eng.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku

Bandar Lampung, 14 Juni 2023



Airlangga Pamungkas
1655031008

RIWAYAT HIDUP

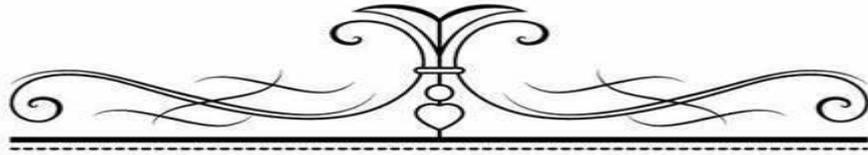


Penulis dilahirkan di Desa Kayu Labu, Provinsi Ogan Komering Ilir pada tanggal 11 November 1998, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, putra dari ayahanda Eddi Effendi dan Ibunda Anisa.

Penulis memulai Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Pedamaran Timur pada tahun 2004 diselesaikan tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 4 Sungai Menang pada tahun 2010 diselesaikan tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 4 Kayuagung pada tahun 2013 diselesaikan tahun 2016. Pada tahun 2016, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur TES MANDIRI. Selain aktif dalam perkuliahan, penulis Penulis tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai anggota Departemen kominfo sebagai anggota pada periode 2017 dan sebagai anggota Departemen Pengembangan Keteknikan pada periode 2018, Penulis melaksanakan Kerja Praktik di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Dengan judul “Pengaplikasian Motor Rotor Belit 3 Fasa Pada *Bag Ship Loader* 4 (Bsl 4) Menggunakan Pengasutan *External resistance* di PT. Pupuk sriwidjaja Palembang “. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tanggal 3 Januari 2020 di Desa Margo Bhakti, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Dengan Ridho Allah SWT, teriring shalawatku kepada Nabi Muhammad SAW, dan penuh dengan kerendahan hati ku persembahkan

karya tulis ini kepada :

Kedua Orang Tuaku,

Eddi Effendi

Anisa

Saudara Perempuan Tersayang,

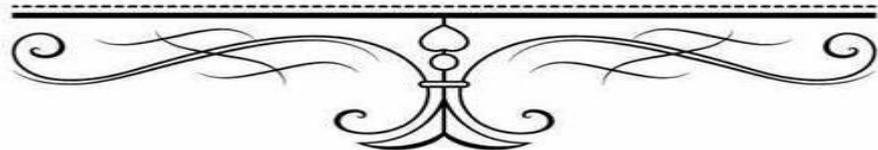
dr. Vicki Jessika

Anggun Agnesya

Almamaterku,

Universitas Lampung

Terima kasih untuk semua yang telah diberikan kepadaku. Jazakallah Khairan



MOTTO

“Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan”

Ali bin Abi Thalib

“Allah selalu menjawab doamu dengan 3 cara. Pertama, langsung mengabulkannya. Kedua, menundanya. Ketiga, menggantinya dengan yang lebih baik untukmu”

(Anonim)

“Dunia ini ibarat bayangan. Kalau kau berusaha menangkapnya, ia akan lari. Tapi kalau kau membelakanginya, ia tak punya pilihan selain mengikutimu”

(Ibnu Qayyim Al Jauziyyah)

“Doakan dan bahagiakan kedua orang tua kita, agar kita selamat dunia akhirat”

(Airlangga Pamungkas)

“Selalulah berbuat kebaikan kepada setiap makhluk yang Allah ciptakan, dan selalu khusnuzon kepada Allah SWT perihal hari esok dan masa depan kita”

(Airlangga Pamungkas)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, nikmat, dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) DAN TELEGRAM”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Selama perkuliahan dan penelitian, penulis banyak mendapatkan pengalaman, bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Untuk itu dengan ketulusan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., sebagai Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Helmy Fitriawan. sebagai Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Bapak Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.

6. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Utama. Terima kasih atas kesediaan waktu, pelajaran, bimbingan, kritik dan saran dalam memberikan ilmu kepada penulis.
7. Ibu Anisa Ulya Drajat, S.T.,M.T. sebagai Dosen Pembimbing Pendamping. Terima kasih atas bimbingan dan bantuan selama penulis mengerjakan tugas akhir ini.
8. Bapak Emir Nasrullah,S.T.,M.Eng. sebagai Dosen Penguji. Terima kasih atas saran dan masukkannya guna membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi.
9. Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Teknik Universitas Lampung yang penuh dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
10. Para staff dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Lampung, terutama pada Jurusan Teknik Elektro
11. Teristimewa untuk kedua orang tuaku Bapak Eddi Effendi dan Ibu Anisa yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, selalu menuntunku kepada jalan kebaikan, mencintaiku tanpa pamrih dan menyemangatiku. Saudariku dr. Vicki Jessica dan Anggun Agnesya serta keluarga besarku terimakasih selalu memberikan arahan, bimbingan, do'a, dan dukungan, terhadap penulis.
12. Teimakasih kepada Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2016 atas pengalaman dan bantuan yang diberikan selama melalui proses perkuliahan semoga kita bisa mengaplikasikan ilmu yang didapat agar berguna bagi agama, nusa, dan bangsa.

13. Sri Maiyanti A.Md.Keb yang selalu mendoakan, mendukung hingga memberikan semangat dan juga motivasi serta membantu penulis saat mengerjakan tugas akhir maupun saat menulis skripsi.
14. Terimakasih kepada seluruh teman-teman seperjuangan yaitu Bima Priangga A, Rafli Dwi Rahmat, Rizky Meidianto dan M. Abdul Hafiz terimakasih atas bantuan, motivasi dan kebersamaanya.
15. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dari awal pengerjaan Tugas Akhir hingga terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu masukan serta saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan bagi kita semua.

Bandar Lampung 12 Juni 2023

Penulis

Airlangga Pamungkas

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
HALAMAN JUDUL	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Hipotesis.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	
LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Liquified Petroleum Gas (LPG)</i>	6
2.1.1 Jenis-Jenis LPG.....	6
2.1.2 Tabung LPG.....	7
2.2 Sensor.....	8
2.2.1 Sensor MQ-2.....	9
2.2.2 Konfigurasi Sensor MQ-2.....	10
2.3 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	13

2.4 <i>Buzzer</i>	15
2.5 Liquid Crystal Display (LCD)	15
2.6 Arduino Uno	17
2.7 Modul GSM SIM800L	20
2.8 SMS	21
2.9 Telegram	22

BAB III.

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Tahapan Penelitian	25
3.4 Perancangan Sistem	27
3.4.1 Blok Diagram	27
3.4.2 <i>Flow Chart</i> Sistem	27
3.4.3 Skesta Rancangan Alat	29
3.5 Langkah – Langkah Perancangan	31
3.5.1 Pengujian Perangkat Sistem	31
3.5.1.1 Pengujian Sub Sistem	31
3.5.1.2 Pengujian Sistem Perancangan	31
3.5.1.3 Analisa Data dan Kesimpulan	32
3.5.1.4 Penulisan Laporan	32

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem Perancangan	33
A. Pengujian Sensor MQ-2	34
B. Pengujian Modul SIM 800L dan Telegram	35
C. Pengujian Arduino Uno	36
D. Pengujian <i>Buzzer</i> Active 5v	37
E. Pengujian Perangkat Lunak	38
4.2 Prinsip Kerja Sistem Perancangan	39
4.3 Pengujian Sistem Perancangan	39
4.3.1 Data Hasil Percobaan	40
A. Posisi Atas, Samping dan sejajar dengan Jarak 5 cm	40
B. Posisi Atas, Samping dan sejajar dengan Jarak 10 cm	41

C. Posisi Atas, Samping dan sejajar dengan Jarak 15 cm.....	42
4.4 Analisa dan Pembahasan.....	47
4.5 Hasil dan Pembahasan.....	48

BAB V.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
Gambar 2.1 Tabung LPG dalam kemasan 12 kg 5,5 kg dan 3kg.....	8
Gambar 2.2 Sensor MQ-2	9
Gambar 2.3 Konfigurasi Sensor MQ-2	10
Gambar 2.4 <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	14
Gambar 2.5 <i>Buzzer</i>	15
Gambar 2.6 LCD 16X2	16
Gambar 2.7 Arduino Uno.....	18
Gambar 2.8 Modul GSM SIM 800L	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 3.2 Diagram perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG	27
Gambar 3.3 Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG.....	28
Gambar 3.4 (A), (B), (C) Skestas rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS (<i>Short Message Service</i>).....	30
Gambar 4.1 A-B Hasil perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG	33
Gambar 4.2 Wiring diagram alat pendeteksi kebocoran gas LPG	34
Gambar 4.3 (A). Pengujian sensor MQ-2 menggunakan korek api. Kondisi belum terdeteksi LED hijau menyala (B). Sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas LED merah menyala	35
Gambar 4.4 Pengujian modul SIM 800L	36
Gambar 4.5 Tampilan awal aplikasi Arduino IDE.....	37
Gambar 4.6 Pengujian <i>Buzzer active 5v</i>	38
Gambar 4.7 Program pendeteksi kebocoran gas LPG	38
Gambar 4.8 a-b-c Penempatan perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG pada posisi atas, samping dan sejajar dengan tabung gas	41
Gambar 4.9 Grafik pengujian kebocoran gas pada posisi atas, samping dan sejajar dengan jarak 5 cm.....	44
Gambar 4.10 Grafik pengujian kebocoran gas pada posisi atas, samping dan sejajar dengan jarak 10 cm	44
Gambar 4.11 Grafik pengujian kebocoran gas pada posisi atas, samping dan sejajar dengan jarak 5 cm	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi sensor MQ-2	11
Tabel 2.2	12
Tabel 2.3 Pin dan simbol LCD 16X2	16
Tabel 3.2 Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian	24
Tabel 4.1 Hasil pengujian pada posisi atas, samping dan sejajar dengan jarak 5 cm	41
Tabel 4.1 Hasil pengujian pada posisi atas, samping dan sejajar dengan jarak 10 cm	42
Tabel 4.1 Hasil pengujian pada posisi atas, samping dan sejajar dengan jarak 15 cm	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini *liquefied petroleum gas* (LPG) sudah menjadi suatu kebutuhan pokok bagi masyarakat, banyaknya kasus kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas mengakibatkan rasa takut dan khawatir akan penggunaannya. Salah satu cara untuk mengetahui apakah tabung tersebut mengalami kebocoran atau tidak yaitu dengan menggunakan indera penciuman.[6]

Akan tetapi cara tersebut tidak efisien dan berpengaruh pada jarak penciuman, apabila jarak tabung gas yang terdapat kebocoran dengan seseorang cukup jauh maka tidak bisa mengetahui apakah terdapat kebocoran pada tabung atau tidak yang mengakibatkan terjadinya kebakaran maupun ledakan. Belum lagi saat terjadi kebocoran dan dalam kondisi tersebut tidak ada seorang pun yang berada dirumah sehingga tidak ada yang bisa menutup dan melepas regulator tabung gas tersebut.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya yang berkenaan dengan kebocoran gas, khususnya LPG. Penelitian tentang Deteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Gas MQ-2 Pada Sensor Seluler Otonom pada jurnal IEEE menyimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor gas tipe MQ-2 sebagai pendeteksi, dapat diatasi sebelum menimbulkan dampak yang lebih parah. Sensor gas dihubungkan ke sensor seluler dan dipasang sebagai pengidentifikasi titik kebocoran di batas abnormal.

MQ-2 dikalibrasi dan dikonfigurasi menggunakan bahasa C, yang diimplementasikan melalui Arduino IDE.[13]

Penelitian tentang Aplikasi SMS Gateway Sebagai Peringatan Kebocoran Gas LPG menyimpulkan bahwa alat pendeteksi kebocoran gas LPG yang dilengkapi dengan alarm dan SMS ini dapat mendeteksi kebocoran dari tabung gas LPG dengan jarak maksimal 2 meter dalam waktu 1 menit baik di ruangan terbuka maupun ruangan tertutup. Apabila terdeteksi maka alat mampu membunyikan alarm dan mengirimkan SMS ke user. Sistem ini menggunakan sensor LPG TGS 2610, Mikrokontroler ATmega 8535, Display LCD, Modem, *buzzer* dan beberapa komponen pendukung yang lain.[4]

Penelitian tentang Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Hidrogen (H₂) dengan Sistem Pemberitahuan Alarm dan SMS. Menyimpulkan bahwa alat pendeteksi kebocoran gas hidrogen (H₂) dengan sistem pemberitahuan melalui alarm dan SMS. Sistem akan mengirimkan sinyal ke modem GSM yang selanjutnya dilakukan pengiriman SMS ke handphone dan juga ke *buzzer* oleh *micro controller* apabila sensor MQ-8 menunjukkan pembacaan konsentrasi gas hidrogen melewati batas bahaya.[2]

Penelitian tentang Rancang Bangun Alat Pedeteksi Kebocoran Gas dan Api dengan Menggunakan Sensor MQ2 dan *Flame Detector* pada tahun 2018 menyimpulkan bahwa rancang bangun alat pedeteksi kebocoran gas dan api dengan menggunakan sensor MQ2 dan *flame detector* akan mendeteksi adanya kebocoran gas dan langsung mengirim data ke layar LCD serta dengan adanya *flam detector* maka api dapat terdeteksi serta apabila terjadi kebakaran *water*

pump langsung menyemprotkan air pada titik api agar tidak merambat kebagian lainnya.[12]

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan *LED* dan *Buzzer* sebagai peringatan dini dan menggunakan Modul SIM GSM 800L dan Telegram untuk mengirim informasi jika terjadi kebocoran gas disaat jarak cukup jauh yang tidak memungkinkan untuk mengetahui kebocoran tabung dengan indera penciuman. Oleh karena itu diperlukan alat untuk mengetahui kebocoran gas pada tabung gas LPG.

1.2 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat pendeteksi kebocoran gas LPG
2. Mengimplementasikan sensor MQ-2 dalam deteksi kebocoran gas LPG.
3. Mengetahui kebocoran yang terjadi pada gas LPG melalui *Buzzer*, SMS dan Telegram.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk meminimalisir terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas LPG pada rumah tangga.

1.4 Batasan Masalah

Agar perencanaan yang dibahas dalam tugas akhir ini tidak terlalu luas, maka dibuat batasan-batasan sebagai berikut :

1. Hanya membahas pendeteksi kebocoran tabung gas
2. Hanya memberikan informasi melalui SMS dan Telegram

1.5 Hipotesis

Alat ini dapat mendeteksi kebocoran pada tabung gas yang memiliki bentuk keluaran berupa *LED*, bunyi *Buzzer* dan *Short Message Service* (SMS) dan telegram untuk mengirimkan informasi secara *real time*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang akan dipergunakan dalam perancangan ini yaitu :

1. Studi Literatur

Meliputi kajian penulis atas referensi yang ada baik berupa buku maupun karya ilmiah yang berhubungan dengan perancangan alat ini.

2. Studi Eksperimen

Meliputi eksperimen atau percobaan untuk merancang system ini.

3. Studi Bimbingan

Meliputi masukan, pengarahan dan saran dari pembimbing dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan tugas akhir ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan pengarahan secara jelas pada laporan tugas akhir ini dan juga merupakan garis besar pembahasan dari tiap-tiap bab diuraikan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II Landasan Teori

Berisi tentang referensi teori-teori yang mendukung dalam merancang alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis *Short Message Service* (SMS) dan Telegram

BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang rancangan system yang akan dibuat, langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan system dan penjelasan mengenai langkah-langkah tersebut.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang pembahasan mengenai rancangan yang dibuat dan pengujian rancangan yang dibuat.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari perancangan dan penelitian alat serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

Liquified Petroleum Gas (LPG)

LPG merupakan gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak dan kilang gas dengan komponen utama gas propane (C_3H_8) dan butane (C_4H_{10}) dan dikemas didalam tabung. Di Indonesia, LPG digunakan terutama sebagai bahan bakar untuk memasak. Konsumen LPG bervariasi, mulai dari rumah tangga, kalangan komersial (restoran, hotel) hingga industri. Di kalangan industri, LPG digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, keramik, gelas serta bahan bakar forklift. Selain itu, LPG juga dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri aerosol serta refrigerant ramah lingkungan. Tabung LPG terdiri dari beberapa ukuran, mulai dari ukuran tabung gas 3 kg sampai 50 kg.[4]

2.1.1 Jenis-Jenis LPG

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

1. LPG propane, yang sebagian besar terdiri dari C_3
2. LPG butane, yang sebagian besar terdiri dari C_4
3. Mixs LPG, yang merupakan campuran dari propane dan butane.

LPG butane dan LPG mix biasanya dipergunakan oleh masyarakat untuk bahan bakar memasak, sedangkan LPG propane biasanya dipergunakan di industri sebagai pendingin, bahan bakar pemotong, untuk menyemprot cat dan lainnya. Pada

suhu kamar, LPG akan berbentuk gas. Perubahan bentuk LPG menjadi cair adalah untuk mempermudah pendistribusiannya. Berdasarkan cara pencairannya, LPG dibedakan menjadi dua, yaitu *LPG Refrigerated* dan *LPG 5 Pressurized*. *LPG Pressurized* adalah LPG yang dicairkan dengan cara ditekan (4- 5 kg/cm²). LPG jenis ini disimpan dalam tabung atau tangki khusus bertekanan. LPG jenis inilah yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi di rumah tangga dan industri, karena penyimpanan dan penggunaannya tidak memerlukan *handling* khusus seperti *LPG Refrigerated*. *LPG Refrigerated* adalah LPG yang dicairkan dengan cara didinginkan (titik cair *Propane* + -42°C, dan titik cair *Butane* + - 0.5°C). LPG jenis ini umum digunakan untuk mengaplikasikan LPG dalam jumlah besar. Dibutuhkan tangki penyimpanan khusus yang harus didinginkan agar LPG tetap dapat berbentuk cair serta dibutuhkan proses khusus untuk mengubah *LPG Refrigerated* menjadi *LPG Pressurized*. ELPIJI yang dipasarkan PERTAMINA dalam kemasan tabung adalah *LPG Pressurized*, yang dipasarkan dalam kemasan tabung (3 kg, 6 kg, 12 kg, 50 kg) dan juga merupakan LPG mix, dengan komposisi + 30% *propane* dan 70% *butane*. [7]

2.1.2 Tabung LPG.

Tabung LPG adalah salah satu jenis dari bejana bertekanan, merupakan suatu wadah tertutup yang dirancang untuk menahan gas atau cairan pada tekanan tertentu. Bejana bertekanan secara teoritis dapat menjadi berbagai macam bentuk, tetapi yang biasa digunakan terdiri dari bentuk bola, silinder, dan kerucut. Desain yang umum adalah silinder dengan ujung setengah bola atau elips yang disebut tutup kepala. Bentuk yang lebih rumit jauh lebih sulit untuk dianalisa untuk operasi yang aman dan biasanya jauh lebih sulit untuk membuatnya. Secara teoritis, sebuah

bejana berbentuk bola akan lebih baik akan tetapi, bentuk bulat sulit untuk diproduksi dan biayanya lebih mahal, sehingga sebagian besar bejanatekan berbentuk silinder dengan ujung berbentuk semi ellips. Gambar 2.1 merupakan salah satu jenis tabung LPG yang dipasarkan oleh PERTAMINA. Gambar 2.1 dibawah menunjukkan jenis tabung LPG.[7]



Gambar 2.1 Tabung LPG dalam kemasan 12 kg 5,5 kg dan 3kg [7]

2.2 Sensor

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor di dalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk dirubah menjadi energi listrik.[3]

2.2.1 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya: LPG, *i-butane*, *propane*, *methane*, *alcohol*, *Hydrogen*, *smoke*. Gambar 2.2 Menunjukkan sensor MQ-2.[9]



Gambar 2.2 Sensor MQ-2 [9]

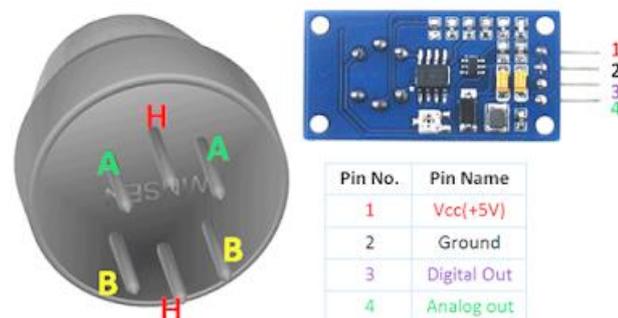
Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas: 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian: 5VDC
3. Range pengukuran:
 - 200 - 6000PPM untuk LPG, propane
 - 300 - 5000PPM untuk butane
 - 5000 - 20000PPM untuk methane
 - 300 - 5000PPM untuk Hidrogen
4. Keluaran: 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.[5]

2.2.2 Konfigurasi Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (*Heater*) internal dan Vc merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Konfigurasi dari sensor MQ-2 dapat dilihat pada gambar 2.3.[14]



Gambar 2.3 Konfigurasi Sensor MQ-2 [14]

Keterangan gambar:

Pin 1 merupakan *heater* internal yang terhubung dengan ground

Pin 2 merupakan tegangan sumber (vc) dimana $V_c < 24 \text{ VDC}$

Pin 3 (VH) digunakan untuk tegangan pemanas (*heater* internal) dimana $VH = 5\text{VDC}$

Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog

MQ-2 ini memiliki 6 buah masukan yang terdiri dari tiga buah power supply (vcc) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan *heater* sensor, vss (*ground*), dan pin keluaran dari sensor tersebut.

Tabel 2.1 Spesifikasi sensor MQ-2:

a. *Standard work condition*

Simbol	Nama Parameter	Kondisi teknis	Remarks
Vc	Tegangan Sirkuit	5V±0.1	AC OR DC
VH	Tegangan pemanas	5V±0.1	ACOR DC
RL	Resisten beban	Dapat menyesuaikan	
RH	Resiten pemanas	33Ω ± 5%	Room Tem
PH	Konsumsi pemanas	Kurang dari 800mw	

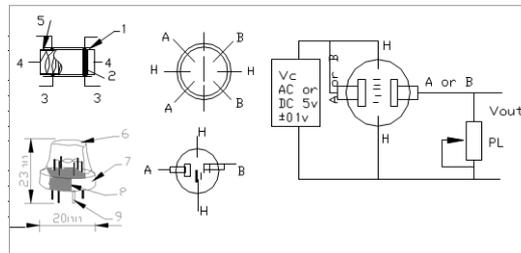
b. *Environment condition*

Simbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
Tao	Using Tem	-20 °C-50 °C	
Tas	Storage Tem	-20 °C-70 °C	
RH	Related humidity	less than 95%Rh	
O2	Oxygen concentration	21%(standard condition)Oxygen	minimum value is over 2%

c. *Sensitivity characteristic*

Symbol	Parameter name	Technical parameter	Remarks
Rs	Sensing Resistance	3KΩ-30KΩ (1000PPM iso-butane)	Detecting concentration scope : 200PPM-6000PPM LPG and propane
α (3000/1000)	Concentration slope rate	≤0.6	
Standar Detecting	Temp: 20°C±2°C Humidity: 65%±5% 5V±0.1	Vc:5V±0.1 Vh:	300PPM-5000PPM butane 5000PPM-20000PPM methane
Preheat time	Over 24 hour		300PPM-5000PPM H ₂ 100PPM-2000PPM Alcohol

d. Structure and basic measuring circuit



Gambar 2.4 Structure and basic measuring circuit

Tabel 2.2

No	Parts	Material
1	Gas sensing layer	SnO ₂
2	Electrode	Au
3	Electrode line	Pt
4	Heater	Ni-Cr alloy
5	Tubular ceramic	Al ₂ O ₃
6	Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7	Clamp ring	Copper plating Ni
8	Resin base	Bakelite
9	Tube pin	Copper plating Ni

Cara untuk menentukan nilai PPM dapat digunakan persamaan konversi ADC

$$Konversi\ ADC = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \dots \dots \dots (1.1)$$

Dengan,

V_{in} = adalah tegangan input, V_{ref} = adalah tegangan referensi

$$X = \frac{V_{range}}{Totalbit} \dots \dots \dots (1.2)$$

$$PPM = X \times \dots \dots \dots (1.3)$$

Untuk ADC (*Analog To Digital Converter*) 10 bit pada mikrokontroler ATmega

8, rentang output yang dihasilkan yaitu 2 pangkat 10 = 1024

Sensor MQ2 mempunyai range deteksi antara 300-10000 PPM

$$\begin{aligned} Range &= 10000 - 300 \\ &= 9700 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 1.2, maka diperoleh nilai X

Total Bit = 1024

$$X = \frac{V_{range}}{Totalbit}$$

$$X = \frac{9700}{1024}$$

$$X = 9,47265625$$

Nilai X = 9,47265625 kemudian dimasukkan pada persamaan 1.3,

Pengukuran PPM sesuai *datasheet* sensor MQ-2 dimulai dari 300 sampai 10000 PPM. Tegangan Referensi yang akan digunakan adalah 4 V, maka akan setara dengan nilai 10000 PPM. Berdasarkan persamaan 1.2 kenaikan X/PPM per 1 bitnya adalah sebesar 9,47265625. Ketika tegangan $V_{in} = 2$ V maka $X = 9,47265625$ dimasukkan ke dalam persamaan 3 untuk mengkonversi ke PPM.

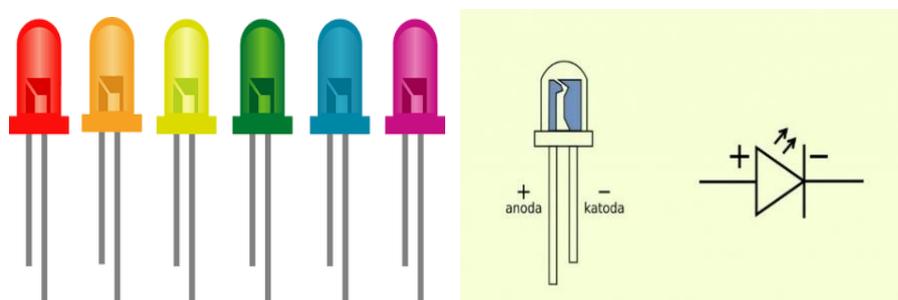
$$\begin{aligned} PPM &= X \times Konversi \text{ ADC} \\ &= 9,47265625 \times \left[\left(\frac{V_{in}}{V_{ref}} \right) \times 1024 \right] \\ &= 9,47265625 \times \left[\left(\frac{2}{4} \right) \times 1024 \right] \\ &= 9,47265625 \times 512 \\ &= 4850 \end{aligned}$$

2.3 Light Emitting Diode (LED)

Merupakan salah satu komponen elektromagnetik yang dapat memancarkan sinar monokromatik melalui tegangan maju. LED merupakan salah satu dari keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semi konduktor. LED memiliki aneka warna yang berbeda berdasarkan bahan dasar semi konduktor yang digunakan untuk membuatnya. LED masuk dalam keluarga Dioda yang memiliki bentuk

menyerupai bohlam lampu. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tak kasat mata. Ini mirip seperti yang sering kita temui pada benda-benda seperti remot TV ataupun remot kontrol. Bentuk LED menyerupai sebuah bohlam kecil yang dapat dipasangkan pada berbagai macam alat elektronik. Namun tidak seperti lampu pijar yang membutuhkan filamen. LED tidak membutuhkan pembakaran filamen sehingga menghindarkan dari rasa panas ketika benda ini menghasilkan cahaya. Karena alasan inilah mengapa LED biasa digunakan untuk penerang pada benda-benda seperti LCD TV dan lain sebagainya.[5]

Cara kerja LED ini sama seperti Dioda pada umumnya yakni memiliki 2 kutub (kutub positif dan kutub negatif). Dioda hanya akan memancarkan cahaya apabila ada aliran tegangan listrik maju dari Anoda maupun Katoda. LED memiliki chip semi konduktor yang di doping sehingga menimbulkan junction positif dan negatif yang menghasilkan kelistrikan yang di inginkan. LED memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju yang dapat digolongkan sebagai transduser. Transduser ini yang kemudian berperan untuk mengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Gambar 2.4 menunjukkan bentuk dan simbol LED.[5]



Gambar 2.4 *Light Emitting Diode (LED)* [14]

2.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*). Gambar 2.5 Menunjukkan bentuk dari sebuah *buzzer*. [7]



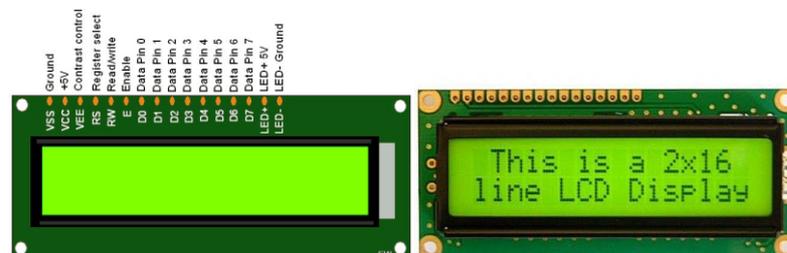
Gambar 2.5 *Buzzer* [7]

2.5 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD yaitu suatu jenis display yang menggunakan *Liquid Crystal* untuk media refleksinya. LCD dapat digunakan dalam berbagai bidang, sebagai monitor, TV, kalkulator. Pada LCD berwarna semacam monitor terdapat puluhan

ribu pixel. Pixel adalah satuan terkecil di dalam suatu LCD. *Pixel-pixel* yang berjumlah puluhan ribu inilah yang membentuk suatu gambar dengan bantuan perangkat *controller*, yang terdapat di dalam suatu monitor.[14]

Dalam dunia elektronika LCD digunakan sebagai tampilan atau layar yang lebih hemat energi. LCD itu sendiri merupakan teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (*flat*) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit antara dua elektroda yang transparan. Tapi *Liquid Crystal* tidak secara langsung memancarkan cahaya. Bila medan listrik diberikan, molekul menyesuaikan posisinya pada medan, membentuk susunan kristalin yang mempolarisasi cahaya yang melaluinya. Gambar 2.6 menunjukkan bentuk LCD 16X2 beserta pinnya dan pada tabel 2.1 memperlihatkan jumlah pin dan simbol LCD 16X2.[5]



Gambar 2.6 LCD 16X2 [5]

Tabel 2.3 Memperlihatkan Jumlah pin dan simbol LCD 16X2

Tabel 2.1 Pin dan simbol LCD 16X2

PIN	SIMBOL	NILAI	FUNGSI
1	Vss	-	Power supply 0 volt (ground)
2	Vdd/Vcc	-	Power supply VCC
3	Vee	-	Setting kontras
4	RS	0/1	0: Intruksi input / 1: Data input

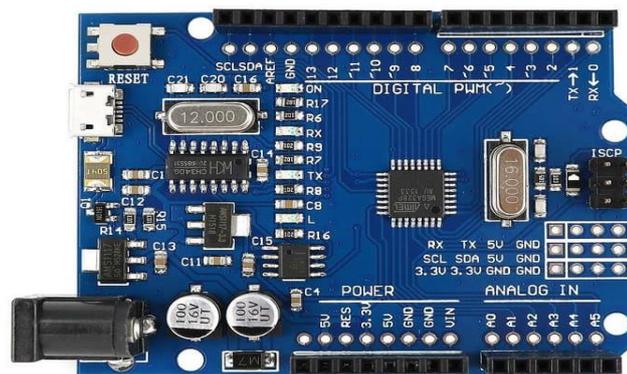
Lanjutan tabel 2.3

PIN	SIMBOL	NILAI	FUNGSI
5	R/W	0/1	0: Tulis ke LCD / 1: Membaca dari LCD
6	E	0->1	Mengaktifkan Sinyal
7	DB0	0/1	Data pin 0
8	DB1	0/1	Data pin 1
9	DB2	0/1	Data pin 2
10	DB3	0/1	Data pin 3
11	DB4	0/1	Data pin 4
12	DB5	0/1	Data pin 5
13	DB6	0/1	Data pin 6
14	DB7	0/1	Data pin 7
15	VB+	-	Power 5 Volt (vcc) lampu latar (jika ada)
16	VB-	-	Power 0 Volt (ground) lampu latar jika ada

2.6 Arduino Uno

Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, untuk mengoperasikan Arduino dengan cara menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. "Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino.[3]

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.7 [9]



Gambar 2.7 Arduino Uno [9]

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler : ATmega328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7
- 12 V – Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6 – Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA

- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
- EEPROM : 1 KB – Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()* dan *digitalRead()*. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki 10 *resistor pull-up* internal (diputus secara default) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

- Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
- *External Interrupt*: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
- *Pulse-width modulation* (PWM): pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
- *Serial Peripheral Interface* (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI library. 6
- LED: pin 13, terdapat built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *High* maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai *Low* maka LED akan padam.

Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V pada *board* arduino akan

menyediakan tegangan di bawah 5 volt dan mengakibatkan arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 volt.[3]

2.7 Modul GSM SIM800L

Adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *Handphone*. *AT Command* adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. *AT Command* adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter “AT” yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini AT Command digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d). Gambar 2.7 menunjukkan modul GSM SIM 800L.[8]



Gambar 2.8 Modul GSM SIM 800L [8]

Berikut spesifikasi dari Modem ini:

1. *Quad-band* 850/900/1800/1900MHz
2. Terhubung dengan jaringan GSM global menggunakan 2G SIM (Telkomsel, Indosat, Three)
3. *Voice call* dengan *external 8 speaker* dan *electret microphone*.
4. Kirim dan terima SMS.
5. Kirim dan terima GPRS data (TCP/IP, HTTP, etc.)
6. GPIO ports, misalnya untuk *buzzer* dan *vibrational motor*.
7. *AT command interface* dengan deteksi "*auto baud*".

2.8 SMS

SMS adalah salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandardisasi oleh suatu badan bernama *European Telecommunication Standards Institute* (ETSI) sebagian dari pengembangan *Global System for Mobile Communication* (GSM) *Phase 2*, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti Ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM.[11]

Karakter yang dimaksud adalah alphabet A sampai Z, angka 0 sampai 9 dan spasi. Untuk karakter non-Latin, seperti Arab, Kanji atau Mandarin dengan panjang sampai dengan 70 karakter. SMS dapat dikirimkan ke perangkat stasiun seluler digital lainnya hanya dalam beberapa detik selama berada pada jangkauan pelayanan GSM. Lebih dari sekedar pengiriman pesan biasa, layanan SMS

memberikan garansi SMS akan sampai pada tujuan meskipun perangkat yang dituju sedang tidak aktif yang dapat disebabkan karena sedang dalam kondisi mati atau berada di luar jangkauan layanan GSM. Dengan adanya *feature* seperti ini maka layanan SMS juga cocok untuk dikembangkan sebagai aplikasi-aplikasi seperti: pager, *e-mail*, dan *notifikasi voice mail*, serta layanan pesan banyak pemakai (*multiple user*). Namun pengembangan aplikasi tersebut masih bergantung pada tingkat layanan yang disediakan oleh operator jaringan.[4]

SMS merupakan layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel (nirkabel), memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk alphanumeric antar terminal pelanggan atau antar terminal pelanggan dengan sistem eksternal". SMS berupa pesan teks, jumlah karakter pada setiap pengiriman bergantung pada operatornya. Operator selular di Indonesia umumnya membatasi 160 karakter untuk satu pengiriman dan penerimaan SMS. Selain itu SMS merupakan metode *store* dan *forward* sehingga keuntungan yang didapat adalah pada saat telepon selular penerima tidak dapat dijangkau, dalam arti tidak aktif atau diluar *service area*, penerima tetap dapat menerima SMS-nya apabila telepon selular tersebut sudah aktif kembali.[11]

2.9 Telegram

Telegram merupakan aplikasi pesan instan multiplatform berbasis cloud yang gratis dan bersifat nirlaba. Aplikasi Telegram banyak tersedia untuk beragam sistem operasi seperti Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, serta perangkat komputer seperti Windows, MacOS X, dan Linux. Dengan

Telegram, pengguna dapat saling berkirim pesan teks, foto, video, audio, dokumen, sticker, dan beragam tipe berkas lainnya.[10]

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung yang dilaksanakan mulai dari bulan Juli 2020 sampai dengan Juni 2023.

3.2 Alat dan Bahan

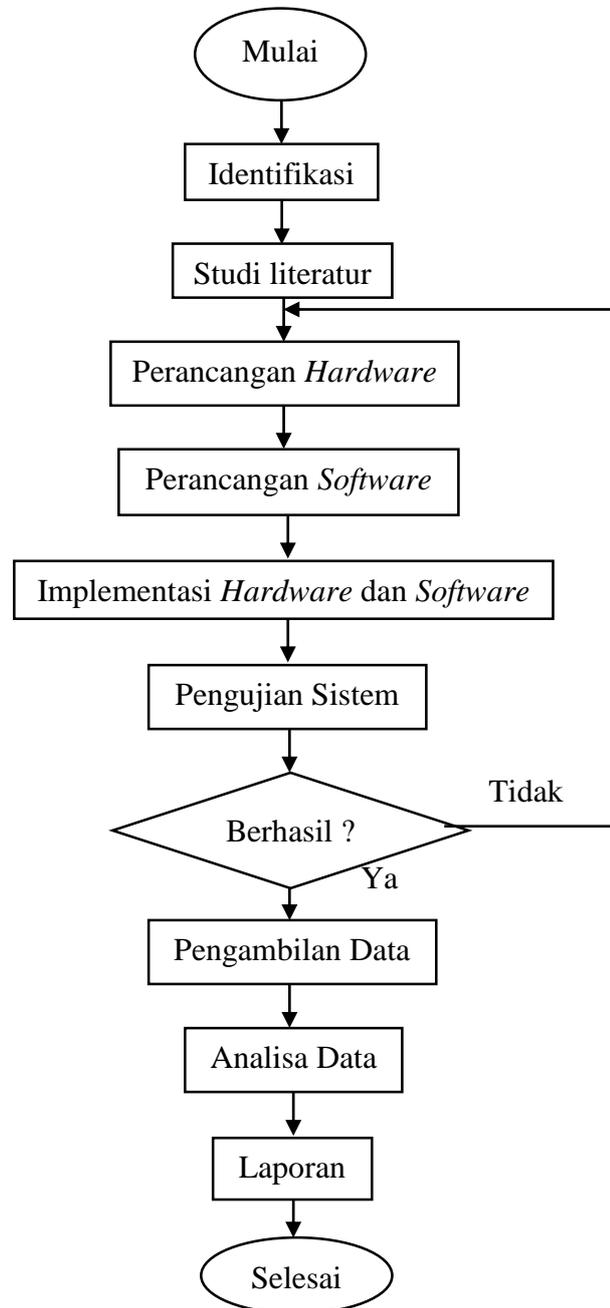
Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian

No	Alat dan bahan	Jumlah	Kegunaan
1	Arduino Uno	1	Pengolah data sensor, keluaran <i>buzzer</i> , LED, SMS
2	Modul GSM	1	Mengirimkan pemberitahuan saat terjadi kebocoran ke pada pengguna
3	Step down dc (LM2596)	1	Untuk menurunkan tegangan berlebihan dari arduino ke modul SIM 800L
4	Sensor MQ-2	1	Sensor untuk mendeteksi saat terjadinya kebocoran gas
5	LED	2	Indikator
6	<i>Buzzer</i>	1	Alarm ketika terjadi kebocoran gas
7	<i>Personal Computer</i>	1	Membuat program dan simulasi
8	Gas LPG	1	Obyek yang dideteksi
9	<i>Project Board</i>	1	Menguji rangkaian
10	LCD 2X16	1	<i>Display</i> pemberitahuan banyaknya gas yang bocor

3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan digambarkan pada diagram alur penelitian 3.1 di bawah ini



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

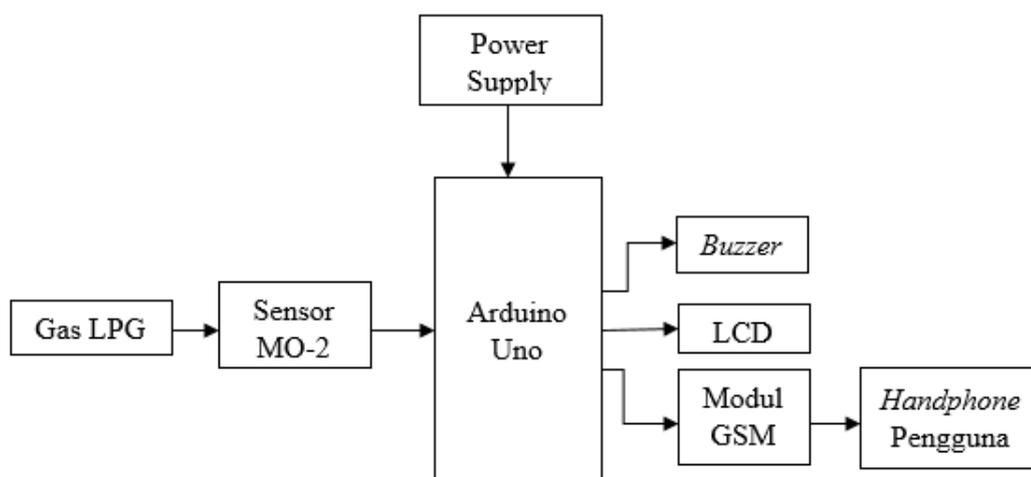
Dari diagram alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan *identifikasi* dan pencarian ide dari sistem yang akan dirancang. Setelah itu masuk pada tahap pengumpulan studi *literature* sebagai bahan acuan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya dan untuk mempelajari teori yang berhubungan dengan perancangan sistem. Kemudian berlanjut menuju tahapan perancangan *hardware* yaitu tahapan merancang perangkat keras yang akan dapat mendeteksi saat terjadinya kebocoran gas LPG. Setelah melakukan perancangan *hardware* kemudian melakukan perancangan *software* yaitu melakukan rancangan program arduino untuk mendukung agar perangkat keras dapat berkerja sesuai yang diinginkan. Implementasi dari *hardware* dan *software* pada sisi *hardware* yang telah dibuat di implementasikan ke PCB dan pada perancangan *software* berupa program arduino.

Selanjutnya pengujian pada sistem yaitu melakukan pengujian pada rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan sistem yang diinginkan jika sudah berhasil maka selajutnya akan dilakukan analisa namun jika pengujian sistem belum memenuhi parameter yang diinginkan maka akan merancang ulang sistem. Kemudian melakukan analisa penelitian yaitu dengan cara membandingkan teori dan hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil dari kinerja sistem. Kemudian setelah melakukan analisa penelitian selajutnya mengerjakan laporan jika laporan yang telah dibuat sesuai dan benar maka selesai, namun jika belum benar akan melakukan revisi laporan.

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Blok Diagram

Adapun blok diagram perancangan sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.2

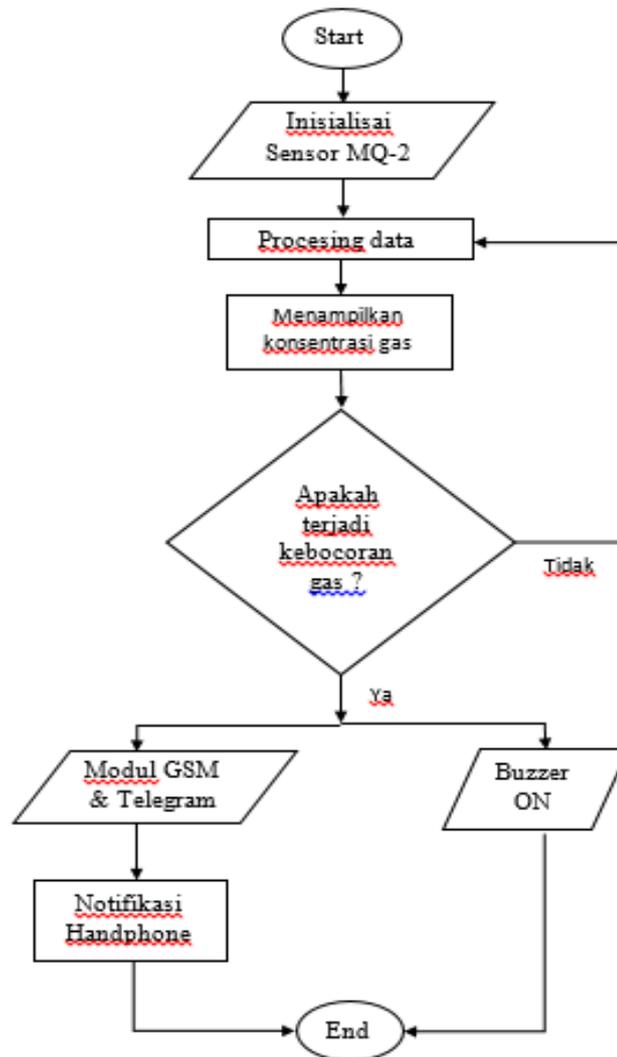


Gambar 3.2 Diagram perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG

Berdasarkan diagram blok pada Gambar 3.2 dapat dilihat bahwa kebocoran gas LPG dideteksi oleh sensor MQ-2. Input berupa gas LPG (saat terjadi kebocoran) yang dideteksi oleh sensor dan diproses oleh arduino. Apabila terdeteksi kebocoran gas maka arduino uno akan mengolah data dan akan menghasilkan keluaran berupa bunyi *buzzer*, menampilkan kadar gas pada LCD dan LED indikator akan menyala serta modul GSM akan mengirimkan data yang diterima dari arduino uno untuk diteruskan ke *handpone* pengguna.

3.4.2 Flow Chart Sistem

Berikut ini merupakan *flow chart* dari rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram :



Gambar 3.3 Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram

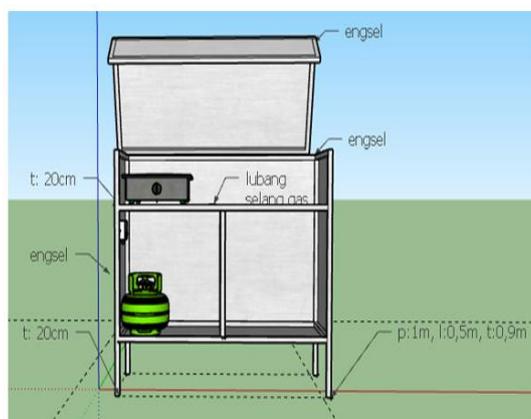
Pada Gambar 3.3 menunjukkan bahwa rancang bangun alat pendeteksi gas LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram, input merupakan gas yang keluar karena terjadi kebocoran pada tabung LPG dan sensor MQ-2 yang memiliki fungsi untuk mendeteksi terjadinya kebocoran gas dan kadar gas yang keluar dari tabung. Jika terdeteksi kebocoran maka *buzzer* akan berbunyi dan LCD akan menampilkan konsentrasi PPM tingkat kebocoran gas LPG serta modul GSM

akan mengirimkan pesan singkat *notifikasi* ke nomor tujuan yang sudah di konfigurasi.

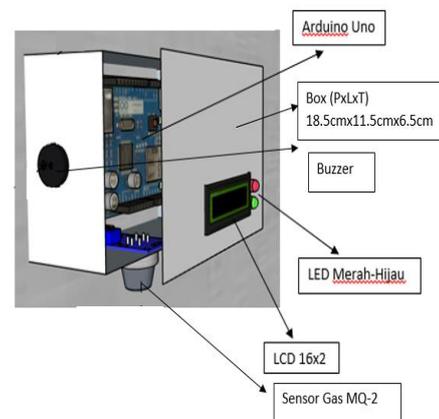
3.4.3 Sketsa Rancangan Alat

Alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ-2 ini dipasang pada posisi atas tabung gas tepat diatas regulator, samping bagian bawah tabung gas dan sejajar dengan tabung gas. Alat pendeteksi kebocoran gas ini akan bekerja saat terjadi kebocoran gas yang keluar dari tabung LPG dan kemudian *buzzer* yang terdapat pada alat pendeteksi kebocoran gas akan mengeluarkan *alarm* tanda bahaya. Selain pemberitahuan *alarm* alat pendeteksi ini juga akan memberikan informasi nilai PPM gas yang bocor ke hp pengguna secara *realtime*.

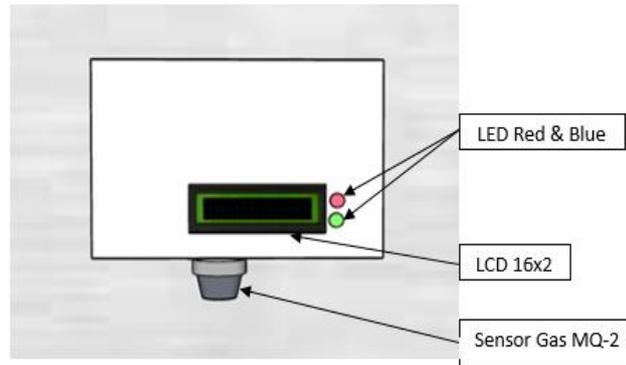
Adapun gambar sketsa rancangan alat dapat dilihat pada Gambar 3.3



(a). Tampak keseluruhan



(b). Tampak samping



(c). Tampak depan

Gambar 3.4 (a), (b), (c) Sketsa rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram

Pada Gambar 3.4 menunjukkan sketsa rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan beberapa komponen pendukung (Arduino Uno, *Buzzer*, Sensor MQ-2, LCD, LED). Alat pendeteksi tersebut saat pengujian dan pengambilan data nantinya akan diletakkan pada tiga posisi yaitu di atas tabung tepatnya berada di atas regulator, sejajar dengan tabung gas tepatnya berada di samping tabung gas bagian tengah dan posisi terakhir ialah disamping tabung gas tepatnya dilantai posisinya bersebelahan dengan tabung dan menempel ke lantai. Alat pendeteksi kebocoran gas yang dibuat ini untuk memberi peringatan tanda bahaya telah terjadinya kebocoran gas dengan cara *buzzer* yang akan berbunyi dan menampilkan kadar gas (PPM) yang keluar selain itu alat ini mempunyai sistem pemberitahuan informasi terkini melalui SMS dan Telegram ke hp pengguna yang memungkinkan pengguna untuk menerima informasi terjadi kebocoran gas sekalipun orang tersebut tidak berada di lokasi.

3.5 Langkah – Langkah Perancangan

3.5.1 Pengujian Perangkat Sistem

Pengujian pada perangkat sistem dilakukan agar dapat diketahui berhasil atau tidaknya rancangan sistem yang dibuat. Saat proses pengujian ada dua hal yang disoroti, yaitu pengujian pada bagian sistem atau desain dan pengujian pada keseluruhan sistem. Adapun tahap pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.5.1.1 Pengujian Sub Sistem

Adapun tahapan pengujian yang dilakukan pada bagian sub sistem adalah sebagai berikut:

a. Uji coba Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Pengujian Arduino Uno
2. Pengujian Sensor Gas MQ-2
3. Pengujian Modul SIM800L dan Telegram
4. Pengujian *Buzzer* 5v

b. Pengujian Perangkat Lunak (*Software*)

Pengujian perangkat lunak yang akan dilakukan pada sistem ini adalah pengujian program deteksi kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram

3.5.1.2 Pengujian Sistem Perancangan

Adapun tahap – tahap pengujian yang dilakukan pada keseluruhan sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berdasarkan posisi penempatan alat (atas tabung, samping tabung dan sejajar dengan posisi tabung gas)
2. Pengujian Sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berdasarkan jarak penempatan alat (5cm, 10cm dan 15cm)

3.5.1.3 Analisa Data dan Kesimpulan

Analisa merupakan tahapan yang dilakukan selama proses pembuatan rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram sebelum hasil akhir didapatkan yaitu berupa kesimpulan. Analisa diperoleh berdasarkan cara kerja perancangan sistem secara keseluruhan dan perbandingan dengan teori serta parameter – parameter lainnya yang berhubungan, bisa didapat melalui referensi berupa penelitian dan kajian sebelumnya yang serupa atau mendekati dengan penelitian yang sedang dilakukan.

3.5.1.4 Penulisan Laporan

Pada tahap penulisan laporan adalah bagaian tahap akhir yaitu berdasarkan semua hasil pengujian dan semua proses yang dilakukan selama kegiatan pembuatan rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis SMS dan Telegram.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Telah berhasil dirancang sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis SMS dan Telegram
2. Saat sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas LPG maka sistem akan memberikan peringatan tanda bahaya dengan menghidupkan *buzzer* dan mengirimkan SMS dan Telegram.
3. Kebocoran gas LPG dapat diketahui melalui LCD yang terpasang pada alat dan jika kebocoran gas melewati sensitivitas sensor yang telah diatur, yaitu 200 PPM maka *buzzer* akan berbunyi dan mengirimkan pemberitahuan tingkat kebocoran dengan jumlah kadar PPM yang dideteksi melalui SMS Telegram.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan oleh penulis pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengganti komunikasi sistem pemberitahuan kebocoran gas ke pengguna
2. Menambah komponen atau alat yang bisa bekerja saat gas terdeteksi bocor maka alat tersebut otomatis bisa melepas regulator tabung gas secara otomatis

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wibowo, Yudi Ari, and Aziz Setyawan Hidayat. (2017). "Security Pengamanan terhadap Kebocoran Kompor Gas dengan Pemanfaatan Mikrokontroller dan GSM (Global for Sistem Mobile Communication)." *Jurnal Teknik Komputer* 3.2: 97-103.
- [2] Iqbal Muhammad, "Perancangan alat dan pendeteksi Gas Hidrogen (H₂) dengan Sistem Pemberitahuan Alarm dan SMS" Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2017.
- [3] Fauzi, R. A. (2019). "Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno". *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 3(1).
- [4] Nurnaningsih, D. (2018). "Pendeteksi kebocoran tabung LPG melalui SMS gateway menggunakan sensor MQ-2 berbasis Arduino Uno". *Jurnal Teknik Informatika*, 11(2), 122-126.
- [5] Kanani, P., & Padole, M. (2020). *Real Time Location Tracker for Critical Health Patient Using Arduino. GPS Neo6m and GSM Sim800L in Health Care. Proceedings System, ICICCS 2020, Iciccs*, 242-249
- [6] Rifa'I, Aulia Faqih. (2016). "Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebocoran Gas LPG Berbasis Internet of Things". *JISKA (Jurnal informatika sunan kalijaga)* 1.1:5-13
- [7] Christian, Joko, and 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)." *Jurnal TICom* 2.1: 92830.
- [8] Mluyati, Sri, and Sumardi Sadi. (2019). "Internet of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 Dan SIM800L." *Jurnal Teknik* 7.2
- [9] Kasrani, Mayda Waruni. (2020). "Perancangan Prototipe Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul Sim800l Dan Esp8266 Sebagai Media InformasI." *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE Uniba)* 4.2:47-53.
- [10] Mluyati, S., & Sadi, S. (2019). *Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 Dan SIM800L.* *Jurnal Teknik*, 7(2).
- [11] Suarsana, K. B., Gunawan, A. A. N., & Ratini, N. N. (2018). *LPG Leakage Control Using SMS through SIM800L with MQ-2 Sensor and Stepper Motor Based on Arduino UNO.* *Advances in Applied Physics*, 6(1), 15-18.
- [12] Hutagalung, Deanna Durbin. (2018). "Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas dan api dengan menggunakan sensor MQ2 dan flame detector." *Jurnal Rekayasa Informasi* 7.2

[13] I. K. N. Trisnawan, A. N. Jati, N. Istiqomah and I. Wasisto, (2019). "Detection of Gas Leaks Using The MQ-2 Gas Sensor on the Autonomous Mobile Sensor," 2019 International Conference on Computer, Control, Informatics and its Applications (IC3INA), Tangerang, Indonesia, pp. 177-180, doi: 10.1109/IC3INA48034.2019.8949597.

[14] Panjaitan, D. M., Naibaho, V. F., & Amelia, A. (2021). "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis NodeMCU ESP8266". Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP), 2(1), 113-121.