

PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS SENSOR MQ-2 DAN SIM800L



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut
Diploma III Elektro Pelayaran

IQBAL KRISTIADI

NIT. 07.19.013.1.24

ELECTRO TECHNICAL OFFICER

**PROGRAM DIPLOMA III
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS SENSOR MQ-2 DAN SIM800L



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut
Diploma III Elektro Pelayaran

IQBAL KRISTIADI

NIT. 07.19.013.1.24

ELECTRO TECHNICAL OFFICER

**PROGRAM DIPLOMA III
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iqbal Kristiadi

Nomor Induk Taruna : 07.19.013.1.24

Program Studi : Diploma III Elektro Pelayaran

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 DAN SIM 800L

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima saksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA,

2023

Iqbal Kristiadi

NIT : 07 19 013 1 24

PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **Prototype system pendeteksi kebocoran gas berbasis sensor
MQ - 2 dan SIM 800L**

Nama Taruna : Iqbal Kristiadi

NIT : 07.19.013.1.24

Program Studi : Diploma III Elektro Pelayaran

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA, 2023

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Sri Mulyanto Herlambang, ST, MT

Pembina (IV/a)

NIP. 19720418 199803 1 000

Dyah Ratnaningsih, S.S., M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19800302 200502 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro

Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19800517 200502 1 003

**PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS
BERBASIS MQ-2 DAN SIM 800L**

Disusun dan Diajukan Oleh :

IQBAL KRISTIADI

07.19.013.1.24

Electro Technical Officer

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada Tanggal

Menyetujui

Penguji 1

Penguji 2

Penguji 3

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro

Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19800517 200502 1 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul Prototype Pendeteksi Kebocoran Gas pada Kapal berbasis MQ-2 dan SIM800L. Proposal ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat melaksanakan proyek laut Program Diploma III Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penelitian ini dilaksanakan karena ketertarikan peneliti pada masalah yang difokuskan pada kehidupan sehari-hari mengenai kebocoran gas pada kapal. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Capt. Heru Widada, M.M selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd. selaku ketua jurusan elektro.
3. Bapak Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. dan Ibu Dyah Ratnaningsih, SS, M.Pd, selaku dosen pembimbing I dan II.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan berupa doa, moral dan material.
5. Teman-teman yang selalu mendukung dan membantu saya.
6. Para Pemberi Saran dan Masukan yang tidak bisa disebutkan namanya.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini. Kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan dan semoga penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya,

2023

Iqbal Kristiadi

NIT. 07.19.013.1.24

ABSTRAKSI

IQBAL KRISTIADI, Peranan gas LPG (*Liquidfied Petroleum Gas*) pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri. Namun, gas dapat berdampak negatif, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG tersebut. Penyebab dari bocor tabung gas ini bisa terjadi karena kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik dan tabung gas yang didistribusikan memang kualitasnya kurang baik atau rusak fisik. Jenis bahan bakar gas ini adalah gas yang tidak memiliki warna, serta tergolong dalam jenis gas yang sangat mudah terbakar maka sedikit saja penanganannya terlambat maka api bisa tiba-tiba menjadi sangat besar dan menghanguskan semua yang ada didekatnya, sehingga dibutuhkan suatu sistem keamanan yang dapat memberikan informasi disekitarnya yang dapat dikendalikan dari jarak jauh.

Untuk menghindari keterlambatan penanganan saat terjadi kebocoran gas, dapat membuat sistem keamanan yang berbasis SMS (*Short Message Service*) dan suara. Alat peringatan ini dalam bentuk suara melalui *buzzer*, peringatan SMS (*Short Message Service*) dan juga tampilan pada LCD yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat control yang terhubung ke sensor MQ-2 saat mendeteksi adanya asap. Untuk tindakan penanggulangan terhadap kebocoran gas agar tidak menyebabkan ledakan ataupun kebakaran, digunakan *relay* yang dihubungkan sistem pembuangan udara ketika sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas LPG, Sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas serta menggunakan GSM SIM800L untuk memberikan informasi peringatan dalam bentuk SMS (*Short Message Service*) maupun tampilan informasi pada LCD. Mikrokontroler yang dipakai adalah atmega8.

Kata Kunci: GSM , Kebocoran Gas, Mikrokontroler, Sensor MQ2

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR	iv
PENGESAHAN PROPOSAL	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAKSI.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	11
A. Latar Belakang	11
B. Rumusan Masalah	12
C. Batasan Masalah.....	12
D. Tujuan dan Manfaat.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
A. Landasan Teori	15
B. Kerangka Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Identifikasi Kebutuhan	27
C. Desain Perangkat Keras.....	28
D. Flowchart Perangkat Keras	28
E. Alur Penelitian.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
A. Pengujian Sistem Rancangan	32
B. Hasil Monitoring	34
BAB V PENUTUP	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiga Unsur LPG	15
Gambar 2. 2 Board Arduino Uno.....	16
Gambar 2. 3 Board SIM GSM 800L.....	19
Gambar 2. 4 Sensor Gas MQ-2.....	21
Gambar 2. 5 LCD 16x2.....	23
Gambar 2. 6 Power Supply	24
Gambar 3. 1 Desain Perangkat Keras	28
Gambar 4. 1 Tampilan Prototype.....	33
Gambar 4. 2 Menghubungkan Alat / Prototype Pada Port USB.....	33
Gambar 4. 3 Tampilan Pada Pemograman ArduinoIDE	34
Gambar 4. 4 Tampilan Awal Saat Kondisi Normal.....	35
Gambar 4. 5 Tampilan Saat Sensor Mendeteksi Adanya Gas	35
Gambar 4. 6 Tampilan Saat Kebocoran Gas Telah Diatasi	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Setiap Pin Modul GSM SIM800L	20
Tabel 2. 2 Konsep Kerangka Berpikir	26

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belakang LPG (*Liquid Petroleum Gas*) merupakan campuran dari berbagai hidrokarbon, sebagai hasil penyulingan minyak mentah yang berbentuk gas. Dengan menambah tekanan atau menurunkan suhunya sehingga LPG menjadi berbentuk cair. Gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG (*Liquid Petroleum Gas*) beresiko terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Berita kebakaran pun sering terdengar sebagai akibat tabung akibat tabung gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) meledak. Penyebab meledaknya tabung gas ini karena kebocoran pada selang, tabung atau pada pemasangan regulator gas yang tidak benar. Pada saat ini terjadi kebocoran akan tercium gas yang sangat menyengat, Gas inilah yang bisa meledak bila tersulut percikan api atau arus pendek dari listrik. Pada intinya ledakan dari kebocoran gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) dapat dihindarkan apabila adanya pencegahan dini, pada saat terjadi kebocoran gas terjadi.

Industri pelayaran dikenal memiliki potensi atau resiko tinggi terkait dengan keselamatan. Keselamatan dan keamanan pelayaran merupakan suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan, kepelabuhanan dan lingkungan maritim, sebagaimana disebutkan dalam Undang-Undang Pelayaran Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Di samping Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, terdapat beberapa regulasi terkait dengan keselamatan pelayaran, diantaranya Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 45 Tahun 2012 tentang Manajemen Keselamatan Kapal dan peraturan keselamatan internasional lain yaitu *International Safety Management (ISM) Code*, *The International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972 (Collision Regulations/COLREGS)*. Dalam COLREGS diantaranya mengatur tentang kewajiban setiap awak kapal untuk berupaya sedemikian rupa untuk dapat

menjaga keamanan dan keselamatan pelayaran termasuk melakukan pengamatan secara menyeluruh, analisis terhadap potensi terjadinya kecelakaan kapal salah satunya yaitu kebakaran akibat adanya kebocoran gas dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencegah secara dini agar tidak terjadi kebakaran tersebut.

Seiring dengan perkembangan teknologi bahwa teknologi diciptakan pada dasarnya agar membantu dan memudahkan pekerjaan manusia, maka perlu dikembangkan sistem peringatan (*Early Warning System*) untuk memberikan tanda jika ada kebocoran gas disekitar tabung gas. Oleh sebab itu peneliti ingin membuat *prototype* sistem deteksi kebocoran gas berbasis MQ-2 dan SIM800L. Dengan alat ini, diharapkan dapat memonitor keadaan gas suatu ruangan dan SIM800L yang dapat memberikan peringatan/alarm melalui SMS (*Short Message Service*). Alat ini mempunyai input dari keadaan gas, lalu di proses menggunakan Arduino Uno dan MQ-2 lalu di kirim ke SIM800L, setelah itu menghasilkan Output berupa tampilan LCD dan SMS (*Short Message Service*). Dengan mencermati permasalahan diatas, maka saya selaku peneliti dan penulis sangat tertarik untuk mengajukan judul **“PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 DAN SIM800L”**.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dan agar lebih memudahkan dalam pembahasan bab-bab berikutnya maka penulis mengangkat suatu masalah untuk dicari solusinya, yaitu :

1. Apakah prototype pendeteksi kebocoran gas berbasis MQ-2 dan SIM800L dapat mendeteksi kebocoran gas di atas kapal?
2. Bagaimana sistem kerja alat pendeteksi dini kebocoran gas berbasis MQ-2 dan SIM800L ?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan agar ruang lingkup menjadi lebih jelas, fokus, dan lebih spesifik yaitu pada :

1. Software yang digunakan dalam pemograman pada Arduino Uno adalah Arduino IDE Versi 2.0.4

2. Alat proteksi kebocoran gas menggunakan satu sensor yaitu sensor gas jenis MQ-2.
3. Komponen-komponen yang dirancang diletakkan diatas Project Board.
4. Projek ini dibuat untuk mendeteksi kebocoran gas, terkhusus Gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*).

D. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara yang mudah dalam mendeteksi dini jika ada kebocoran gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) di dalam suatu ruangan tertutup dan bagaimana penanggulangannya.
2. Mendiskripsikan kinerja sistem dari alat pendeteksi dini kebocoran gas berbasis MQ-2 dan SIM800L.

Hasil dari penelitian ini memberikan dapat memberikan beberapa manfaat antara lain :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat luas dalam mengatasi masalah atau kesulitan belajar dalam mencapai tujuan atau prestasi belajar yang lebih tinggi dalam mengetahui deteksi dini kebocoran gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) yang berada di dalam ruang tertutup.
 - b. Sebagai bahan masukan bagi para pembaca, khususnya taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya jurusan ETO yang ingin mengetahui tentang cara mudah dalam mendeteksi dini jika ada kebocoran gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) di dalam suatu ruangan tertuutp dan bagaimana penanggulangannya.
2. Manfaat Praktis
 - a. Pada saat penulis bekerja dapat menyelesaikan masalah-masalah dan dapat mengambil tindakan yang semestinya mengenai deteksi dini kebocoran gas khususnya LPG (*Liquid Petroleum Gas*) di dalam ruang tertutup.

- b. Bagi perusahaan pelayaran, ini dapat berguna untuk mengurangi kecelakaan kapal yang terbakar akibat adanya kebocoran gas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Gas LPG (Liquid Petroleum Gas)

LPG merupakan gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak dan kilang gas dengan komponen utama gas propane (C_3H_8) dan butana (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. (sumber : www.pertamina.com).

Maraknya pemberitaan mengenai 'tabung gas meledak' memang membuat sebagian orang menjadi ragu untuk menggunakan LPG. Dalam konteks 'tabung gas meledak' sebenarnya bukan tabungnya yang meledak, tetapi terperangkapnya gas akibat kebocoran di dalam ruangan tertutup, contohnya ruangan sempit di bawah kompor gas. Jadi, ketika kompor dinyalakan otomatis mengakibatkan ledakan kecil dan kompor tidak menyala. Hal ini dikarenakan adanya campuran antara gas, udara (oksigen), dan panas (pemanik kompor), itulah yang disebut Segitiga Api.

Sumber: fire-extinguisher-indonesia.com



Gambar 2. 1 Tiga Unsur LPG

1. **Hidrokarbon**, seperti Bahan Bakar Minyak (BBM) atau Bahan Bakar Gas (BBG)
2. **Oksigen**, terdapat dalam udara yang kita hirup untuk bernafas
3. **Panas**, adanya percikan api, pemanik, listrik statis, dll.

2. Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board berbasis *mikrokontroller*

ATmega328. Arduino Uno merupakan salah satu board dari family Arduino. Ada beberapa macam Arduino board seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dll. Namun yang paling populer adalah Arduino Uno. *Board* ini memiliki 14 *pin digital input/output* (6 *pin* dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header ICSP*, dan tombol *reset*. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya *eksternal* dengan adaptor AC-DC atau baterai (Muhammad Syahwil,2013:64).

Komponen utama pada papan Arduino adalah sebuah *mikrokontroler 8 bit* yang diciptakan oleh perusahaan *Atmel Corporation*. Sebuah perangkat lunak dengan bahasa pemrograman sendiri yang hampir mirip dengan bahasa pemrograman tipe C setiap pin arduino memiliki fungsi sendiri. Berikut ini spesifikasi teknis dari Arduino Uno R3 Board yang merupakan seri terakhir dan terbaru dari seri Arduino USB :

- a. Catu Daya 5V;
- b. Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
- c. Tegangan Input (batasan) 6-20V;
- d. Pin I/O Digital 14 (dengan 6 PWM output);
- e. Pin Input Analog 6;
- f. Arus DC per Pin I/O 40 mA;
- g. Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V 50 mA;
- h. Flash Memory 32 KB (ATmega328) dimana 0,5 KB digunakan oleh bootloader;
- i. SRAM 2 KB (ATmega328);
- j. EEPROM 1 KB (ATmega328);
- k. Clock Speed 16 MHz).



sumber : <https://ndoware.com/apa-itu-arduino-uno.html>

Gambar 2. 2 Board Arduino Uno

Fungsi mikrokontroler ini dapat membuat program untuk

mengendalikan berbagai komponen elektronika. Dan fungsi Arduino Uno ini dibuat untuk memudahkan kita dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler.

3. Komunikasi

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan computer, Arduino Uno lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi serial, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai port virtual com untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware '8 U2 menggunakan driver USB standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows diperlukan, sebuah file inf. Perangkat lunak Arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari board Arduino. LED RX dan TX dipapan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). <https://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>.

a. Input dan Output

Input dan Output3 Setiap 14 pin digital pada ArduinoUno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki *internal pull-up resistor 20-50 Kohms*.

b. Catu Daya

ArduinoUno dapat beroperasi melalui koneksi USB atau *power supply*. Dalam penggunaan *power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan jack adaptor pada koneksi *port input supply*.

c. Memory

Arduino memiliki 32 KB flash memory⁴ untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk *bootloader*. Arduino memiliki 2 KB untuk

SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

d. Komunikasi Serial

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data satu persatu pada satuan waktu. Transmisi data pada komunikasi serial dilakukan per bit.

e. Perangkat Lunak (*Arduino Software*)

Lingkungan *open-source* Arduino atau Arduino IDE5 memudahkan untuk menulis kode dengan meng-upload ke I/O board. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak *open-source* lainnya.

f. Pemrograman

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pilih Arduino Uno dari *tool* lalu sesuaikan dengan *Microcontroller* yang digunakan.

g. *Automatic Software Reset*

Tombol reset Arduino Uno dirancang dengan cara yang memungkinkan untuk mengatur ulang oleh perangkat lunak yang berjalan pada komputer yang terhubung.

4. SIM 800L

Module SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial yang terpopuler digunakan oleh para penghobi elektronika, maupun profesional elektronika. Dimana dapat diaplikasikan dalam berbagai proyek pengendalian jarak jauh via message dari Handphone dengan simcard jenis Micro sim. SIMCOM SIM800L V2.0 GSM/GPRS Module adalah module QUAD BAND GSM/GPRS yang kompatibel dengan Arduino, berfungsi untuk menambahkan fitur GSM (*voice call, SMS*) dan GPRS (Nasional *et al.* 2016).

Kelebihan modul ini adalah Vcc dan TTL level serialnya sudah 5V sehingga bisa langsung anda hubungkan ke Arduino atau minsys lainnyayang mempunyai level 5V. Banyak modul GPRS/GSM yang beredar dipasaran perlu penambahan regulator 5V dan rangkaian *level converter*, sedangkan modul yang kami tawarkan ini sudah memiliki rangkaian builtin regulator +

TTL *level converter* diboardnya.



Gambar 2. 3 Board SIM GSM 800L
Sumber: www.nyebarilmu.com (2017)

Keterangan *PinOut* :

- a. ANT : Antena
- b. VCC : tegangan masukan 3.7 – 4.2Vdc
- c. RST : Reset
- d. RX : Rx Data Serial
- e. TX : Tx Data Serial
- f. GND : Ground
- g. RING : ketika ada telp masuk
- h. DTR
- i. MIC + : ke microphone kutub +
- j. MIC – : ke microphone kutub –
- k. Speaker + : ke speaker atau amplifier kutub +
- l. Speaker – : ke speaker atau amplifier kutub –
- m. Micro Sim (Kartu GSM)

Spesifikasi modul SIM800L :

- a. Menggunakan IC Chip : SIM800
- b. Tegangan ke VCC : antara 3.7 – 4.2Vdc (tetapi pada datasheet = 3.4 – 4.4V), dan disarankan menggunakan 3.7 Vdc agar tidak terdapat notifikasi “*Over Voltage*”
- c. Bekerja pada frequency jaringan GSM yaitu QuadBand (850/900/1800/1900Mhz)

- d. Konektifitas class 1 (1W) pada DCS 1800 dan PCS 1900GPRS, sedangkan pada class 4 (2W) pada GSM 850 dan EGSM 900
- e. GPRS multi-slot class 1~12 (option) tetapi default pada class 12
- f. Suhu pengoperasian normal : 40°C ~ +85°C
- g. Menggunakan port TTL serial port, sehingga dapat langsung diakses menggunakan microcontroller tanpa perlu memerlukan MAX232
- h. Transmitting power
- i. Power module automatically boot, homing network
- j. Terdapat Led pada modul yang berfungsi sebagai indikator. Apabila pada module terhubung dengan jaringan GSM maka LED akan berkedip perlahan, akan tetapi apabila tidak ada sinyal maka LED akan berkedip cepat.
- k. Ukuran module : 2.5cm x 2.3cm

Fungsi masing-masing pin *Modul GSM Sim800L* dalam tabel berikut ini

Ring	Ring Indikator
DTR	Data Terminal Ready
MIC+	Diferensial Input Audio MIC Positif
MIC -	Diferensial Input Audio MIC Negatif
SPEAKER +	Diferensial Input Audio Speaker Positif
SPEAKER -	Diferensial Input Audio Speaker Negatif
NET (Antena)	Pin Antena Modul GSM
VCC	Input Tegangan 3.4 V – 4.4 V
Reset	Pin Reset Modul GSM
RX	Menerima data serial
TX	Mengirim data serial
GND	Sistem Ground

Tabel 2. 1 Fungsi Setiap Pin Modul GSM SIM800L

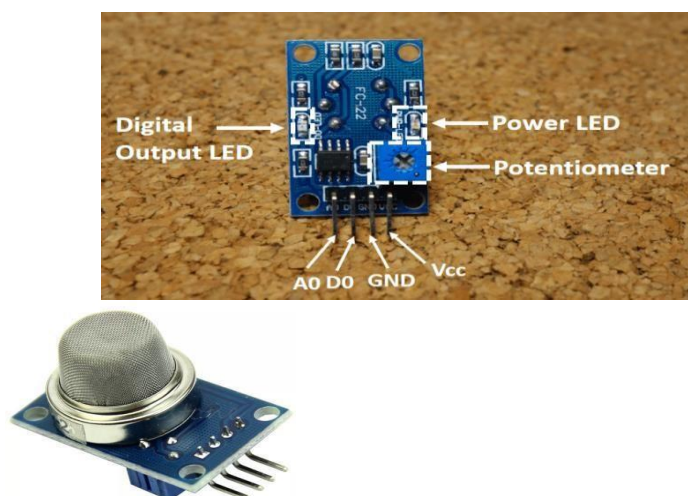
5. SMS (Short Message Service)

SMS (*Short Message Service*) merupakan salah satu layanan pesanteks yang 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, lebih dari sekedar pengiriman 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 diluar jangkauan layanan GSM.

6. Sensor MQ-2

Sensor gas asap MQ-2 ini 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 trimpot. 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* (Agung et al. 2009).

MQ-2 adalah sebuah modul sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi asap atau gas yang mudah terbakar pada konsentrasi antara 200 ppm – 10.000 ppm. Gas apa saja yang dapat dideteksi oleh MQ2 antara lain LPG, Hydrogen (H₂), Methane (CH₄), Carbon Monoxide(CO), Alcohol, Smoke (Asap) dan Propane. Sensor ini didesign untuk pemakaian indoor pada suhu ruangan. Biasanya diaplikasikan pada peralatan pendeteksi kebocoran gas yang mudah terbakar pada sebuah rumah, instansi, gudang maupun pabrik industri. Hal ini merupakan sebuah tindakan pencegahan karena apabila ada gas yang bocor sudah terdeteksi sejak awal dan bisa segera dilakukan tindakan penanganannya sehingga dapat mencegah kebakaran. Selain untuk alat pencegahan kebakaran, MQ2 juga bisa digunakan sebagai alat untuk monitoring kualitas udara atau *Air Quality Monitoring*. <https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/31/contoh-program-sensor-asap-gas-mq2-mq-2-dengan-arduino/>



Gambar 2. 4 Sensor Gas MQ-2
Sumber : [https://www.andalanelektro.id\(2018\)](https://www.andalanelektro.id(2018))

Spesifikasi :

- a. Power indikator LED
- b. TTL sinyal output LED
- c. Digital output DO
- d. Analog output AO
- e. TTL output (DO) aktif Low
- f. Semakin banyak konsentrasi gas terdeteksi maka tegangan AO semakin tinggi
- g. dimensi : 32 (L) * 20 (W) * 22 (H)
- h. Input voltage : DC5V
- i. Power consumption (current) : 150mA
- j. DO output : TTL digital 0 and 1 (0.1 and 5V)
- k. AO output : 0.1 – 4 V

Cara Kerja MQ2/MQ-2 merupakan sebuah sensor gas tipe *Metal Oxide Semiconductor (MOS)* atau dikenal juga sebagai *Chemiresistors* karena pendeteksian didasarkan pada perubahan nilai resistansi dari material / bahan dari sensor ketika bahan / material tersebut bersentuhan dengan gas yang dideteksi. Dengan menggunakan konstruksi rangkaian *voltage divider* atau pembagi tegangan, maka kadar suatu gas bisa diukur / diperoleh. Nilai resistansi dari sensor MQ2 berbanding lurus dengan kadar atau konsentrasi dari suatu gas yang dideteksi.

7. LCD 16x2

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu bagian dari modul peraga yang menampilkan karakter yang diinginkan. Layar LCD menggunakan dua buah lembaran bahan yang dapat mempolarisasikan dan menggunakan Kristal cair diantara kedua lembaran tersebut untuk menampilkan data yang berupa tulisan maupun gambar. Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan mikrokontroler. LCD dapat berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler (Putra, 2016).

Spesifikasi dari LCD 16 x 2 :

- a. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
- b. Dilengkapi dengan back light
- c. Mempunyai 192 karakter tersimpan
- d. Dapat dialamatkan dengan mode 4-bit dan 8-bit
- e. Terdapat karakter generator terprogram.



Gambar 2. 5 LCD 16x2

Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>

Keterangan :

- a. GND : catu daya 0Vdc
- b. VCC : catu daya positif
- c. Constrate : untuk kontras tulisan pada LCD
- d. RS atau Register Select :
 - o High : untuk mengirim data
 - o Low : untuk mengirim instruksi
- e. R/W atau Read/Write
 - o High : mengirim data
 - o Low : mengirim instruksi
 - o Disambungkan dengan LOW untuk pengiriman data ke layar
- f. E (enable) : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses
- g. D0 – D7 = Data Bus 0 – 7
- h. Backlight + : disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar
- i. Backlight – : disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar

8. Power Supply

Power Supply adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah AC menjadi DC murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi dc berpulsa (*pulsating dc*), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan dc juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya.



Sumber : <https://www.maxmanroe.com>

Gambar 2. 6 Power Supply

Sebuah DC *Power Supply* atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan *Voltage Regulator*. Sebelum kita membahas lebih lanjut mengenai Prinsip Kerja DC *Power Supply*, sebaiknya kita mengetahui Blok-blok dasar yang membentuk sebuah DC *Power Supply* atau Pencatu daya ini.

9. Gas Butana

Butana adalah senyawa organik dengan rumus C_4H_{10} yang merupakan alkana dengan empat atom karbon. Butana berwujud gas pada suhu ruang dan tekanan atmosfer. Butana adalah gas yang sangat mudah terbakar, tidak berwarna, mudah dicairkan, yang cepat menguap pada suhu kamar. Butana ditemukan oleh kimiawan Edward Frankland pada tahun 1849. Ditemukan terlarut dalam minyak mentah pada tahun 1864 oleh

Edmund Ronalds, yang merupakan orang pertama yang menggambarkan sifat-sifatnya.

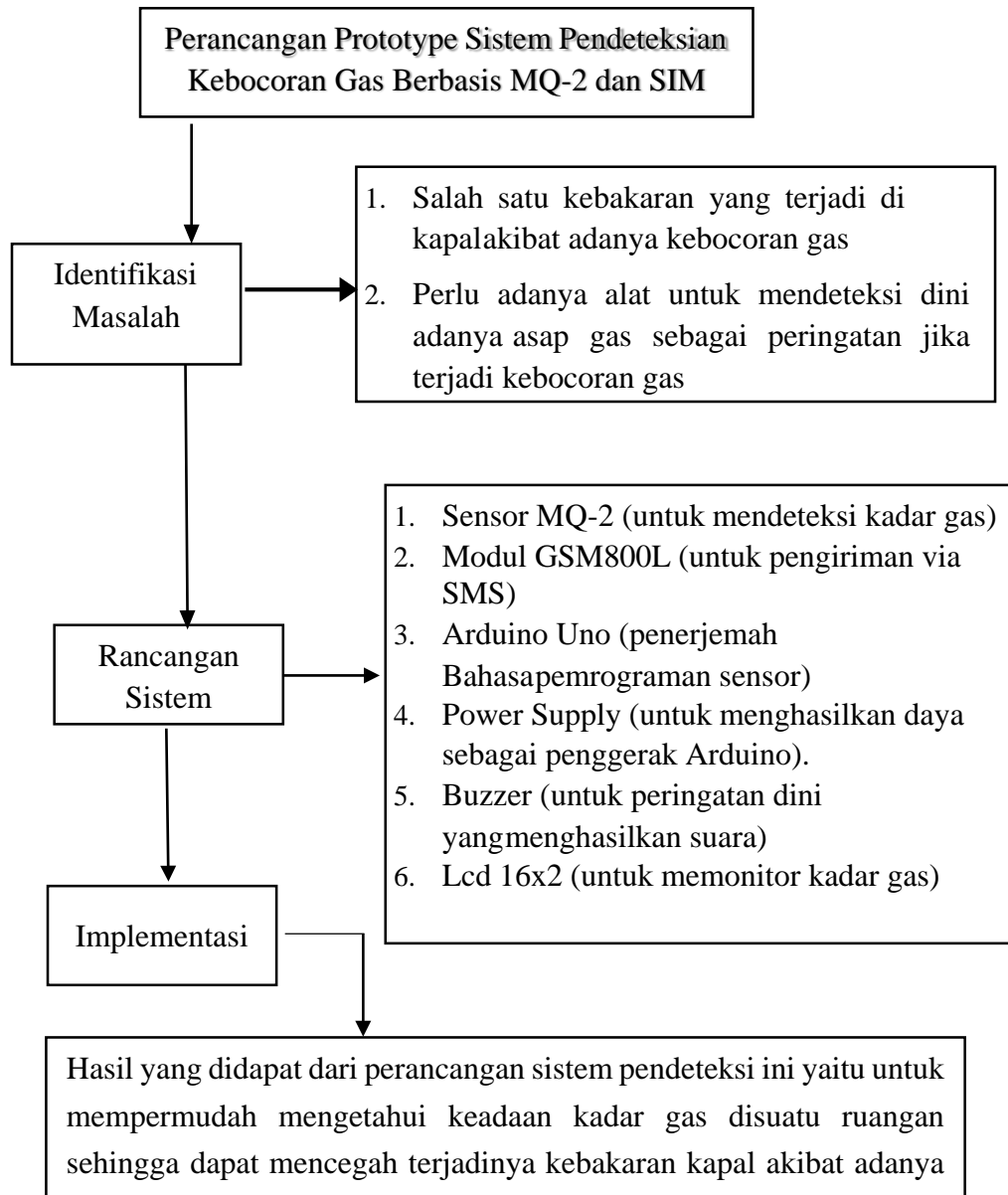
10. Gas Propana

Propana adalah senyawa hidrokarbon alkana rantai lurus dengan penyusun tiga atom karbon dengan rumus C_3H_8 , berbentuk gas tidak berwarna, dan tidak berbau. Propana diperoleh dari hasil penyulingan minyak alam dan pemrosesan gas alam. Biasanya Propana didistribusikan dalam bentuk gas cair bertekanan. Propana bersifat sangat mudah terbakar (*extremely flammable gas*). Berat jenis propana lebih berat dibandingkan dengan udara yang menandakan bahwa propana akan berada di bawah udara pada ruang yang bersamaan. Propana juga bersifat sebagai gas bertekanan, karena propana disimpan dalam tanki silinder yang diberikan tekanan untuk mengubah wujud gas propana menjadi wujud cair. Propana dihasilkan dari *crude oil* hasil eksplorasi minyak dan gas. Hasil dari proses tersebut kemudian didistribusikan melalui pipa-pipa dan disimpan dalam wadah silinder atau tanki-tanki besar.

Propana dihasilkan dari eksplorasi minyak dan gas yang berasal dari fosil. Cadangan minyak ini bukan merupakan sumber yang dapat diperbaharui sehingga lambat laun akan habis seiring dengan banyaknya permintaan propana di pasaran yang tidak sebanding dengan cadangan yang ada di alam.

B. Kerangka Penelitian

Untuk menggambarkan konsep kerangka berpikir karya tulis ilmiah ini akan disampaikan gambar yaitu sebagai berikut:



Tabel 2. 2 Konsep Kerangka Berpikir
Sumber : Dokumen Pribadi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penulisan ini, jenis metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian (*Research and Development* atau *R&D*). Metode penelitian *Research and Development* atau *R&D* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan tersebut (Sugiyono, 2012:297). Menurut Sugiyono, (2012:300-301) produk yang dihasilkan dalam penelitian *Research and Development* bermacam-macam. Pada revolusi Industri 4.0 pembaruan terkait teknologi sangatlah dinamis. Orientasi produk yang dihasilkan dituntut untuk berkualitas, menarik, murah, bobot ringan dan tentunya tepat sasaran. Dalam hal ini produk yang akan dihasilkan adalah alat pendeteksi otomatis yang dapat dipantau jarak jauh dengan menggunakan teknologi berbasis *SMS Gateway*. Alat ini sangat menarik dan bermanfaat yaitu karena dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Dalam bidang teknik, desain produk harus dilengkapi dengan penjelasan mengenai bahan-bahan yang digunakan untuk membuat setiap komponen pada produk tersebut, ukuran dan toleransinya, alat yang digunakan untuk mengerjakan, serta prosedur kerja (Sugiyono, 2012:301).

B. Identifikasi Kebutuhan

Rancang alat prototipe sistem pendeteksi kebocoran gas pada kapal dengan menggunakan *MQ-2* dan *SIM 800L* ini terdiri dari 2 bagian yaitu :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun *hardware* yang diperlukan dalam pembuatan Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG Serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor *MQ-2* Berbasis Mikrokontroler Arduino adalah sebagai berikut

- a. Sensor *MQ-2* untuk mendeteksi kadar gas.
- b. Modul *GSM800L* untuk pengiriman via *SMS*.
- c. *Arduino Uno* sebagai sistem pengolah *input* dan *output*.
- d. *Power Supply* untuk menghasilkan daya sebagai penggerak *Arduino*.
- e. *Buzzer* untuk peringatan dini yang menghasilkan suara.
- f. *LCD 16x2* untuk memonitor kadar gas.

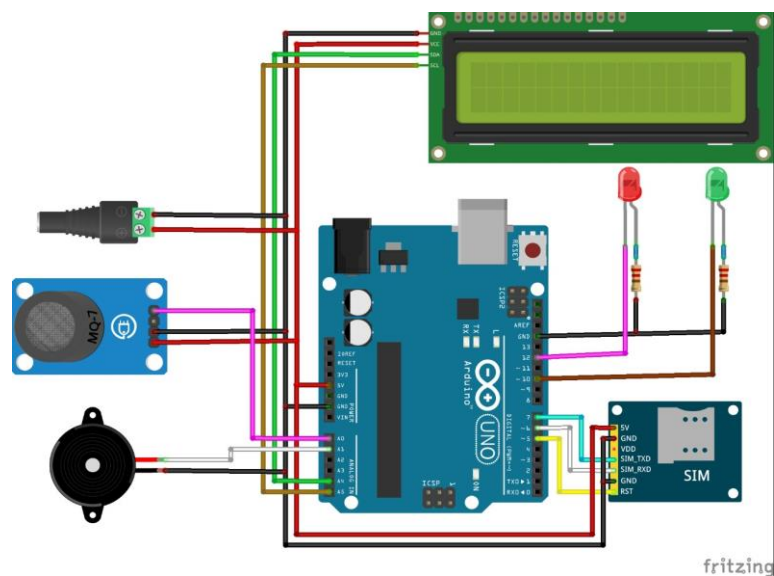
2. Perangkat Lunak (*Software*)

Software Arduino Uno

Software Arduino Uno yang digunakan dalam penelitian ini adalah IDE Arduino (*Integrated Development Environment*) yang berfungsi untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memory mikrokontroler (Feri Djuandi,2011:2). Software ini termasuk salah satu bentuk *Physical computing* artinya dapat membuat sebuah sistem atau perangkat fisik memiliki hubungan yang interaktif antara *software* dan *hardware*-nya dengan lingkungan sehingga perangkat dapat menerima rangsangan dan dapat merespon balik.

C. Desain Perangkat Keras

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, secara umum didesain seperti diagram blok pada gambar di bawah :

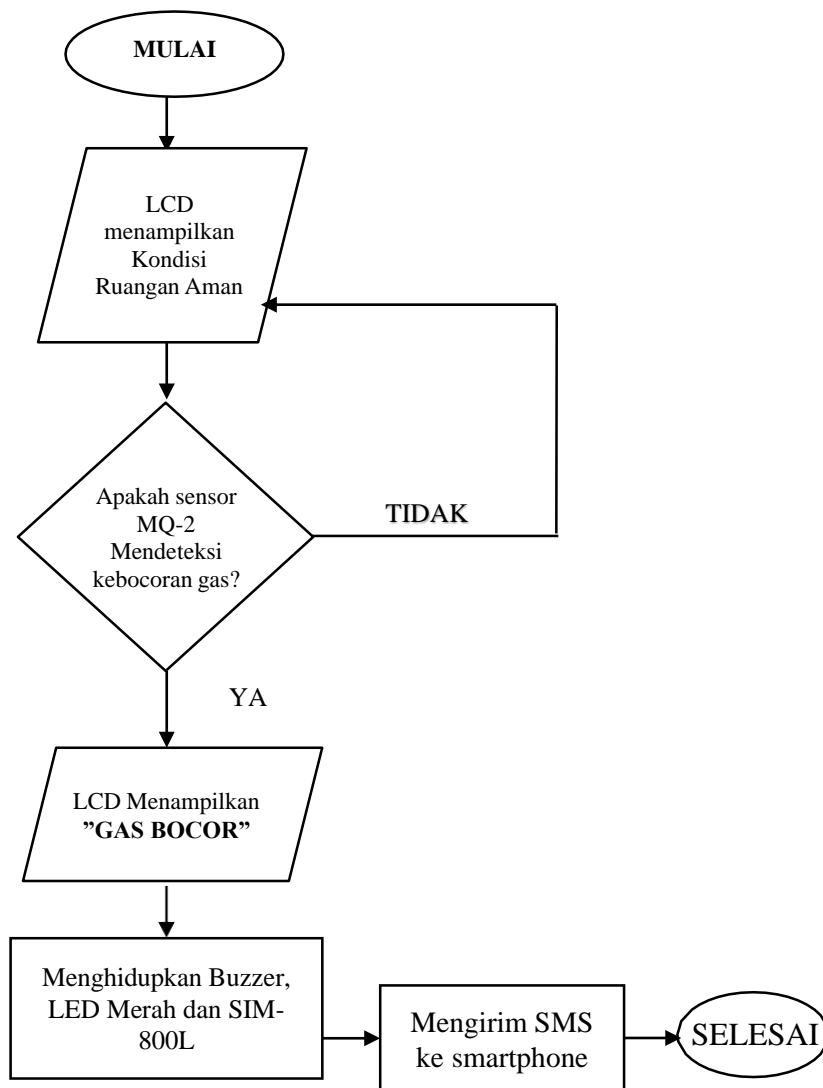


Gambar 3. 1 Desain Perangkat Keras
Sumber : Dokumen Pribadi

Desain perangkat keras pada gambar 3.1 memiliki sensor MQ-2 yang berfungsi untuk membaca keadaan kadar gas. Arduino Uno berfungsi untuk mengakses data dari sensor MQ – 2 , tidak hanya itu Arduino Uno juga berfungsi sebagai otak pengoperasian LCD, Buzzer dan SIM 800L. Modul SIM 800L digunakan untuk memberikan SMS ke smartphone.

D. Flowchart Perangkat Keras

Flowchart cara kerja alat sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis MQ-2 dan SIM-800L ditampilkan pada gambar 3.8 sebagai berikut :



Tabel 3. 1 Flowchart Perangkat Keras

Sumber : Dokumen Pribadi

Flowchart Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM-800L dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Mulai
Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan pada sistem atau rangkaian.
2. LCD menampilkan kondisi ruang dalam keadaan aman
Pada layar LCD menampilkan kondisi ruangan aman dan menhidupkan LED hijau karena sensor tidak mendeteksi adanya kebocoran gas LPG maupun api.
3. Sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas
Jika sensor MQ-2 tidak membaca adanya kebocoran gas maka proses akan kembali pada tampilan LCD “Kondisi Ruangan Aman”, namun jika sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas maka akan menhidupkan *buzzer* , LED merah dan SIM-800L.
4. Pengiriman data melalui sms
Keadaan gas bocor akan masuk melalui notifikasi SMS dengan menggunakan modul SIM 800L. Modul SIM 800L terhubung dengan Arduino UNO untuk pemrosesan tersebut.

E. Alur Penelitian

Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pembuatan hardware yaitu pembuatan board mikrokontroler Arduino Uno, MQ-2, SIM 800L . Pembuatan *software* pada alat pendeteksi kebocoran gas adalah membuat program dengan menggunakan *software* Arduino IDE dan membuat program aplikasi.
2. Setelah *hardware* dan *software* selesai dibuat, selanjutnya akan dilakukan pengujian alat dengan cara mengoperasikan alat dengan menguji coba setiap komponen dan menguji kerja pada peralatan elektronik. Apabila berjalan sesuai alur, maka *hardware* dan *software* sudah beroperasi dengan baik, namun bila terjadi *error* maka perlu perbaikan pada *hardware* atau *software* yang terjadi *error*.
3. Setelah alat dapat beroperasi dengan baik, selanjutnya dilakukan pengambilan data yang berupa mengukur tegangan pada beberapa komponen yaitu Arduino Uno, module SIM GSM 800L, Buzzer, LCD, sensor MQ-2 dan

LED. Pengambilan data tersebut untuk mengetahui karakteristik komponen, sehingga komponen sesuai dengan data *sheet* dan tidak merusak komponen pada rangkaian yang akan mempengaruhi kerja pada alat.

4. Setelah pengambilan data sudah dilakukan dan bisa beroperasi dengan baik, maka tahap penelitian selesai. Tahap penelitian pada sistem penyalan elektronik dapat dilihat pada gambar berikut.