



**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN IOT AUTOMATIS *MICROCONTROLLER*  
KEAMANAN KOMPOR GAS LPG SATU TUNGKU**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**NAMA : ANNISYA INDRIANI**  
**NPM : 1514370253**  
**PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2021**

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN IOT AUTOMATIS  
MICROCONTROLLER KEAMANAN KOMPOR GAS LPG SATU  
TUNGKU**

**Disusun Oleh :**

**NAMA : ANNISYA INDRIANI  
NPM : 1514370253  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**Skripsi telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 17 Desember 2020**

**Dosen Pembimbing I**



**(Solly Aryza, ST., M.Eng.)**

**Dosen Pembimbing II**



**(Rahmad Budi Utomo, ST., M.Kom.)**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**



**(Mardani, ST., MT.)**

**Ketua Program Studi Sistem Komputer**



**(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.)**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : ANNISYA INDRIANI  
NPM : 1514370253  
Fakultas/program studi : SAINS DAN TEKNOLOGI / SISTEM KOMPUTER  
Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN IOT  
AUTOMATIS MICROCONTROLLER KEAMANAN  
KOMPOR GAS LPG SATU TUNGKU

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain.
2. Memberi izin hak bebas Royalti Non-Eksklusif kepada UNPAB untuk menyimpan, mengalih-media/formatkan mengelola, mendistribusikan, dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya perbuat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.



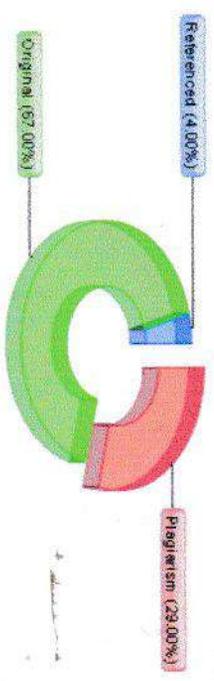
Medan, 25 Juni 2021

  
(ANNISYA INDRIANI)

### Plagiarism Detector v. 1460 - Originality Report 21-Dec-20 11:50:45

Analyzed document: ANNISYA INDRIANI\_1514370253\_SYSTEM KOMPETER.docx | Reported to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License03  
Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Position chart



Distribution graph



Top sources of plagiarism

- words: 30
- words: 5
- words: 4
- words: 378

Processed resources details

74 - OK / 25 - Failed

[Show other Sources]

# FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\*

yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : ANNISA INDRIANI  
Tanggal/Tgl. Lahir : medan 20 juli 1996 / 20 Juli 1996  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370253  
Program Studi : Sistem Komputer  
Bidang Keahlian : Keamanan Jaringan Komputer  
Mata Kuliah : 130 SKS, IPK 2.68  
Nomor Hp : 088232165711  
Maksud :  
Maksud dari mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

### Judul

perancangan sistem keamanan iot otomatis microcontroller keamanan kompor gas LPG satu tungku0

Disetujui Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu



(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 04 November 2020

Pemohon,

(Annisa Indriani)

Tanggal : 04 November 2020

Disahkan oleh :  
Dekan

(Hamdani, S.T., MT)

Tanggal : 04 November 2020

Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing I :

(Solly Ariza, S.T., M.Eng)

Tanggal : 04 November 2020

Disetujui oleh :  
Ka. Prodi Sistem Komputer

(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Tech)

Tanggal : 04 November 2020

Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing II:

(Rahmad Budi Utomo, S.Kom., M.Kom)

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
 MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

**LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ANNISYA INDRIANI  
 NIM : 1514370253  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
 Dosen Pembimbing : Solly Aryza, ST.,M.Eng  
 Judul Skripsi : perancangan sistem keamanan iot otomatis microcontroller keamanan kompor gas LPG satu tungku

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
Mei 2020	silahkan maju tetapi mohon di sinkronkan rumusan dan tujuan	Revisi	
Juli 2020	Perbaiki Bab 2 Dan Bab 3 Bab 4 tlg kirim.	Revisi	
18 September 2020	acc bab 3 lanjut bab 4	Disetujui	
Oktober 2020	acc bab 4 acc bab 5	Disetujui	
Oktober 2020	ACC SEMINAR	Disetujui	
19 November 2020	acc sidang	Disetujui	

Medan, 18 Desember 2020  
 Dosen Pembimbing,



Solly Aryza, ST.,M.Eng

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
 MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

**LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ANNISYA INDRIANI

NIM : 1514370253

Program Studi : Sistem Komputer

Tingkat Pendidikan : Strata Satu

Dosen Pembimbing : Rahmad Budi Utomo, S.T., M.Kom

Judul Skripsi : perancangan sistem keamanan iot otomatis microcontroller keamanan kompor gas LPG satu tungku

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
21 April 2020	Acc seminar	Disetujui	
10 Oktober 2020	Acc seminar hasil	Disetujui	
03 November 2020	Acc seminar	Disetujui	
18 Desember 2020	Acc sidang	Disetujui	

Medan, 18 Desember 2020  
 Dosen Pembimbing,



Rahmad Budi Utomo, S.T., M.Kom

## SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



No. Dokumen : PM-UJMA-06-02

Revisi : 00

Tgl Eff

23 Jan 2019

**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 3402/PERP/BP/2020**

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan saudara/i:

: ANNISYA INDRIANI

: 1514370253

Semester : Akhir

: SAINS & TEKNOLOGI

Prodi : Sistem Komputer

nya terhitung sejak tanggal 16 Desember 2020, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 16 Desember 2020

Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan,



Sugiarjo, S.Sos., S.Pd.I

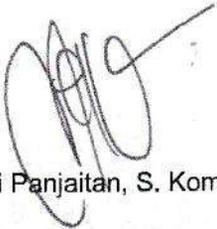
**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 1061/BL/LAKO/2020**

anda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Semester : ANNISYA INDRIANI  
: 1514370253  
: Akhir  
/Prodi : SAINS & TEKNOLOGI  
: Sistem Komputer

n telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

Medan, 18 Desember 2020  
Ka. Laboratorium



Iva Sari Panjaitan, S. Kom., M.Kom.



**SURAT PERNYATAAN**

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : ANNISYA INDRIANI  
NIM : 1514370253  
Tempat/Tgl. Lahir : medan 20 juli 1996 / medan 20 juli 1996  
Alamat : jl.bromo gg kurnia lr tentram no 39b  
No HP : 088232165711  
Nama Orang Tua : burmansyah/rita khairani  
Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Sistem Komputer  
Materi : perancangan sistem keamanan iot otomatis microcontroller keamanan kompor gas LPG satu tungku

Saya dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB, bila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Inikanlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.

Medan, 05 Januari 2021

Yang Membuat Pernyataan



ANNISYA INDRIANI

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 05 Januari 2021  
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
UNPAB Medan  
Di -  
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANNISYA INDRIANI  
Tempat/Tgl. Lahir : medan 20 juli 1996 / medan 20 juli 1996  
Nama Orang Tua : burmansyah  
N. P. M : 1514370253  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Sistem Komputer  
No. HP : 088232165711  
Alamat : jl.bromo gg kurnia tr tentram no 39b

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **perancangan sistem keamanan iot otomatis microcontroller keamanan kompor gas LPG satu tungku**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp.</b>	<b>1,605,000</b>

Ukuran Toga :

M

Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya



Hamdani, ST., MT.  
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



ANNISYA INDRIANI  
1514370253

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
  - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.

## **ABSTRAK**

**ANNISYA INDRIANI**

### **Perancangan Sistem Keamanan IoT Automatis *Microcontroler* Keamanan Kompor Gas LPG Satu Tungku**

Kebocoran gas merupakan suatu peristiwa yang sangat tidak diinginkan oleh setiap orang. Kebocoran gas mengakibatkan kerugian yang sangat besar, baik kerugian secara materil bahkan tak jarang kebocoran gas dapat menyebabkan kebakaran mengakibatkan hilang nyawa seseorang. Kebocoran gas memang berbahaya dan terkadang tidak terduga dan bencana kebocoran gas seharusnya mendapatkan penanganan segera. Pendeteksi gas adalah sebuah perangkat yang dapat mendeteksi kehadiran berbagai gas dalam suatu area atau peralatan seperti tabung, perangkat ini biasanya digunakan sebagai sistem keamanan, Jenis peralatan yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas dengan sistem kontrol yang otomatis sehingga memudahkan dalam menangani kebocoran gas. Sensor gas yang digunakan adalah MQ-5. MQ-5 adalah sensor Gas LPG, LNG dan Gas Alam, Iso Butane dengan rentang pengukuran 200-10000 ppm, memiliki output analog dan digital yang dapat disesuaikan untuk pembacaan dengan mikrokontroler seperti Arduino. Untuk komunikasi SMS, sistem ini menggunakan modul SIM800L.

**Kata Kunci :** Kebocoran gas, Sensor MQ-5, SMS, SIM800L

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian Perancangan .....	6
2.2 Pengertian Dasar Sistem Kendali .....	8
2.3 Implementasi .....	8
2.4 Definisi Gas .....	9
2.5 SMS ( <i>Short Message Service</i> ).....	10
2.6 Mikrokontroler .....	11
2.7 Arduino.....	13
2.8 Sensor Gas MQ5 .....	14
2.9 Modul GSM SIM800L .....	15
2.10 Komponen Elektronik .....	17
2.10.1 <i>Switch</i> .....	17
2.10.2 LED.....	18
2.10.3 LCD.....	18
2.10.4 <i>Buzzer</i> .....	19
2.11 Software Arduino IDE.....	19
2.12 Bahasa Pemograman C.....	21
2.13 <i>Flowchart</i> .....	22
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>	<b>24</b>
3.1. Tahapan Penelitian.....	24
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	26
3.3. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	27
3.4. Rancangan Penelitian.....	27
3.4.1 Deskripsi Sistem .....	28
3.4.2 Analisa Rangkaian Sistem .....	29
3.4.3 Diagram Blok Rangkaian.....	29
3.4.4 Desain Sistem.....	30
3.4.5 Flowchart .....	30
3.5. Pelaksanaan Pembuatan Rancangan .....	32

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software .....	33
4.1.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware Elektronik .....	33
4.1.1.1 Perancangan Rangkaian Sensor Gas <i>MQ-5</i> .....	35
4.1.1.2 Perancangan Rangkaian LCD Display 16x2 .....	37
4.1.1.3 Perancangan Rangkaian <i>GSM GPRS Module SIM800L</i> .....	37
4.1.1.4 Perancangan Rangkaian <i>Push Button Start/Stop</i> dan <i>Buzzer</i> .....	38
4.1.2 Kebutuhan spesifikasi Minimum <i>Hardware</i> Mekanik .....	39
4.1.3 Kebutuhan Spesifikasi Minimum <i>Software</i> .....	40
4.2 Pengujian dan Pembahasan .....	41
4.2.1 Pengujian Arduino.....	41
4.2.2 Pengujian Regulator Tegangan 5V.....	48
4.2.3 Pengujian Pembacaan Sensor Gas MQ-5.....	49
4.2.4 Pengujian Perangkat Keseluruhan.....	51
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>58</b>
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Board Arduino</i> .....	14
Gambar 2.2 Bentuk Fisik <i>MQ-5</i> .....	15
Gambar 2.3 Bentuk Fisik <i>SIM800L</i> .....	16
Gambar 2.4 Bentuk Fisik <i>LCD 16x2</i> .....	19
Gambar 2.5 <i>Buzzer</i> .....	19
Gambar 2.6 Tampilan <i>Arduino IDE</i> .....	20
Gambar 3.1 Prosedur Perancangan .....	24
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian .....	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pendeteksi Kebocoran Gas .....	31
Gambar 4.1 Skematik Keseluruhan Rangkaian.....	34
Gambar 4.2 Rangkaian Sensor Gas <i>MQ-5</i> .....	36
Gambar 4.3 Rangkaian <i>LCD Display 16x2</i> .....	37
Gambar 4.4 Rangkaian <i>GSM GPRS Module SIM800L</i> .....	38
Gambar 4.5 Rangkaian <i>Push Button Start/Stop</i> dan <i>Buzzer</i> .....	39
Gambar 4.6 <i>Prototipe</i> Alat Pendeteksi Kebocoran Gas .....	40
Gambar 4.7 Tampilan <i>Load Screen Arduino IDE</i> .....	42
Gambar 4.8 Tampilan <i>Software Arduino IDE</i> .....	43
Gambar 4.9 Tampilan Program .....	44
Gambar 4.10 Proses <i>Compile</i> dan Penyimpanan <i>File</i> .....	45
Gambar 4.11 Hasil <i>Compile</i> .....	46
Gambar 4.12 Proses Upload Program .....	47
Gambar 4.13 Proses Upload Berhasil.....	48
Gambar 4.14 Pengukuran Regulator Tegangan .....	49
Gambar 4.15 Keseluruhan Perangkat.....	51
Gambar 4.16 Tampilan Awal Perangkat .....	52
Gambar 4.17 Tampilan Perangkat Status Nonaktif.....	53
Gambar 4.18 Tampilan Perangkat Status Aktif.....	53
Gambar 4.19 Tampilan Proses Pendeteksian Kebocoran Gas.....	54
Gambar 4.20 Contoh Peletakan Sensor Untuk Mendeteksi Kebocoran Gas ..54	
Gambar 4.21 Tampilan Proses Pengiriman SMS .....	55
Gambar 4.22 Tampilan Perangkat Status Aktif Kembali.....	55
Gambar 4.23 Tampilan Hasil Pengiriman SMS .....	56

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	32
Tabel 4.1 Konfigurasi Penggunaan Pin I/O Pada Arduino .....	35
Tabel 4.2 Uji Kestabilan Catu Daya Untuk Arduino .....	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Ensor Gas MQ-5.....	50
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Jarak Pembacaan Sensor Gas MQ-5.....	50

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena dengan berkat dan kasih anugerah-Nya penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dengan judul **“Perancangan Sistem Keamanan IoT Otomatis *Microcontroller* Keamanan Kompor Gas LPG Satu Tungku”**. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E, M.M selaku rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Ir. Bhakti Alamsyah, M.T, Ph.D., selaku rektor I Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Hamdani, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
6. Bapak Solly Aryza, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Rahmad Budi Utomo, ST., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu pengetahuan, serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Dosen-dosen pada Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
9. Seluruh staff dan karyawan pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
10. Teman-teman penulis dari Program Studi Sistem Komputer, terkhusus sahabat penulis Diza Aprillia Siregar yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk kesempurnaan isi skripsi ini.

Medan, 27 Oktober 2020  
Penulis

Annisya Indriani  
1514370253

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebocoran gas merupakan suatu peristiwa yang sangat tidak diinginkan oleh setiap orang. Kebocoran gas mengakibatkan kerugian yang sangat besar, baik kerugian secara materil bahkan tak jarang kebocoran gas dapat menyebabkan kebakaran mengakibatkan hilang nyawa seseorang. Kebocoran gas memang berbahaya dan terkadang tidak terduga dan bencana kebocoran gas seharusnya mendapatkan penanganan segera. Pada saat terjadi kebocoran akan tercium gas yang menyengat dan terdapat bunyi mendesis pada tabung atau saluran gas. Kebocoran ini hanya terdeteksi oleh manusia di sekitar kebocoran. Dengan adanya masalah ini, diperlukan sebuah alat pendeteksi gas.

Pendeteksi gas adalah sebuah perangkat yang dapat mendeteksi kehadiran berbagai gas dalam suatu area atau peralatan seperti tabung, perangkat ini biasanya digunakan sebagai sistem keamanan, Jenis peralatan yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas dengan sistem kontrol yang otomatis sehingga memudahkan dalam menangani kebocoran gas. Sebuah pendeteksi gas dapat membunyikan alarm atau lampu yang berkedap kedip sebagai tanda terdeteksinya kebocoran gas dan mengukur konsentrasi gas, sensor akan merespon kalibrasi gas yang berfungsi sebagai titik acuan atau skala. Informasi yang diberikan hanya diterima oleh lingkungan sekitar. Hal ini menyebabkan keterlambatan informasi dan dapat memicu kebakaran. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan

perancangan sebuah sistem aplikasi pendeteksi gas. Alat ini dapat digunakan sebagai pendeteksi kebocoran gas yang memungkinkan terjadinya kebakaran serta menginformasikan melalui SMS ke pengguna. Detektor gas ini menggunakan sensor gas sebagai pendeteksinya dan mengirimkan SMS serta alarm akan berbunyi jika sensor mendeteksi adanya kebocoran gas.

Dengan kemajuan teknologi di bidang elektronika, maka pada saat ini dunia elektronika memanfaatkan sistem yang berbasis arduino. Sistem ini dinilai sebagai suatu alternatif lain yang memiliki kemampuan yang diperlukan oleh suatu sistem yang rumit. Sehingga sistem berbasis arduino merupakan sistem yang mempunyai efisiensi dan efektivitas yang tinggi. Dengan diciptakannya *microprosesor*, manusia dapat membuat sendiri sistem teknologi sesuai dengan keinginan masing-masing. Salah satu contoh *microprosesor* yang sering digunakan dan mudah didapat adalah *microprosesor* ATmega328. Arduino adalah papan rangkaian elektronik (*electronic board*) *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler berbasis ATmega328.

Sistem ini juga membutuhkan sensor gas sebagai pendeteksinya. Sensor gas yang digunakan adalah MQ-5. MQ-5 adalah sensor Gas LPG, LNG dan Gas Alam, Iso Butane dengan rentang pengukuran 200-10000 ppm, memiliki output analog dan digital yang dapat disesuaikan untuk pembacaan dengan mikrokontroler seperti Arduino. Untuk komunikasi SMS, sistem ini menggunakan modul SIM800L. SIM800L adalah salah satu modul GSM/GPRS Serial yang dapat digunakan bersama Arduino/AVR untuk menerima dan/atau mengirimkan SMS.

Kemudahan dan kesederhanaan penggunaan teknologi mikrokontroler ini, maka penulis tertarik untuk mengangkat sebuah judul “Perancangan Sistem Keamanan IoT Automatis *Microcontroler* Keamanan Kompor Gas LPG Satu Tungku”. Alat ini dapat digunakan sebagai pendeteksi kebocoran gas yang memungkinkan terjadinya kebakaran serta menginformasikan melalui SMS ke pengguna. Detektor gas ini menggunakan sensor gas sebagai pendeteksinya dan mengirimkan SMS serta alarm akan berbunyi jika sensor mendeteksi adanya kebocoran gas.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, hal yang mendasari rumusan masalah adalah :

1. Bagaimana merancang suatu sistem yang mampu mendeteksi kebocoran gas?
2. Bagaimana membuat suatu sistem yang dapat memberikan informasi secara cepat ketika terjadi kebocoran gas dan antisipasi yang dilakukan jika terjadi kebocoran gas?
3. Bagaimana membuat suatu alat yang mampu menginformasikan adanya kebocoran gas yang dapat memicu terjadinya kebakaran melalui komunikasi SMS?
4. Bagaimana algoritma program pada mikrokontroler yang mengendalikan kinerja alat yang akan diproses ?

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat pada perancangan ini adalah :

1. Pada alat proteksi kebocoran gas LPG ini hanya menggunakan satu sensor yaitu sensor gas jenis MQ-6 atau MQ-5.
2. Menggunakan mikrokontroler keluarga AVR, serta komponen pendukung dan sistem kontrol menggunakan *board* arduino.
3. Pendeteksian hanya dilakukan pada satu titik saja, yaitu pada tabung gas atau disekitar tabung gas.
4. Jarak sumber kebocoran gas dengan sensor pendeteksi tidak ditentukan dan nilai batas aman kandungan gas di udara ditentukan berdasarkan nilai ADC sensor gas.
5. Menggunakan SMS sebagai sistem peringatan dini terhadap kebocoran gas, agar bisa diakses dari mana saja selama sinyal telepon seluler masih terjangkau.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai sistem pendeteksi kebocoran gas yang menjadi pemicu terjadinya kebakaran serta mengurangi resiko yang dapat mengakibatkan kebakaran.
2. Merancang dan merealisasikan alat yang dapat mendeteksi adanya kebocoran tabung gas.
3. Memberikan peringatan dini akan bahaya kebocoran pada tabung gas.
4. Mengurangi kebakaran yang diakibatkan oleh kebocoran tabung gas.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan tentang bagaimana caranya sebuah sistem otomatisasi dapat dibangun dan dijalankan.
2. Pengembangan sistem ini dapat digunakan untuk sistem otomatisasi sebagai peringatan kebocoran tabung gas atau sistem peringatan lainnya.
3. Dengan adanya sistem ini dapat membantu dalam ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Robotika, Mekatronika, Teknologi dan Ilmu Komputer.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Perancangan**

Perancangan adalah usulan pokok yang mengubah sesuatu yang sudah ada menjadi sesuatu yang lebih baik, melalui tiga proses: mengidentifikasi masalah-masalah, mengidentifikasi metode untuk pemecahan masalah, dan pelaksanaan pemecahan masalah. Dengan kata lain adalah pemograman, penyusunan rancangan dan pelaksanaan rancangan. Dan masih banyak pendapat dari para ahli yang lain seperti J.C Jones, E. Marchet, JB. Reswick dan masih banyak pendapat dari para ilmuwan yang lain. Dan yang terakhir yaitu perancang. Perancang adalah orang yang merancang suatu ide-ide kreatif yang dapat di wujudkan melalui visual dengan konsep-konsep ideal. (Ahmad Rifai ; 2013 : 603 - 610)

Berdasarkan definisi dari kamus besar bahasa Indonesia, perancangan yang berasal dari kata “rancang”, berarti proses, cara, perbuatan merancang. Perancangan sistem dapat berarti kegiatan merancang detil dan rincian dari sistem yang akan dibuat sehingga sistem tersebut sesuai dengan requirement yang sudah ditetapkan dalam tahap analisa sistem. (Sumardi ; 2017 : 151)

Pengertian perancangan adalah tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternative sistem yang terbaik”. (Sumardi ; 2017 : 151)

Perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem”. Berdasarkan pengertian di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah suatu proses untuk membuat dan mendesain sistem yang baru. (Sumardi ; 2017 : 151 -152)

Perancangan adalah suatu jaringan kerja yang saling berhubungan untuk menentukan bagaimana suatu sistem menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan. (Sumardi ; 2017 : 152)

Sistem adalah bagian – bagian yang saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud. Sistem adalah suatu komponen atau variable yang terorganisir, saling berinteraksi, saling bergantung satu sama lain dan terpadu. Sistem adalah sekelompok elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan. Dari beberapa pengertian diatas penulis dapat memahami bahwa sistem merupakan satu rangkaian proses yang saling berinteraksi antara satu elemen dengan elemen lain dengan tujuan tertentu. (Sumardi ; 2017 : 152)

Secara garis besar, sistem dapat dibagi menjadi 2, yaitu sistem fisik (*Physical System*) merupakan kumpulan elemen-elemen atau unsur sistem yang saling berinteraksi satu sama lain secara fisik serta dapat diidentifikasi secara nyata tujuan-tujuannya. Contoh: Sistem transportasi, elemen: petugas, mesin, organisasi yang menjalankan transportasi, dan sistem komputer, elemen : peralatan yang berfungsi bersama-sama untuk menjalankan pengolahan data. Sedangkan, Sistem Abstrak (*Abstract System*) merupakan sistem yang dibentuk akibat terselenggaranya ketergantungan ide, dan tidak didefinisikan secara nyata, tetapi

dapat diuraikan elemen - elemennya. Contoh, Sistem Teologi, hubungan antara manusia dengan tuhan. (Sumardi ; 2017 : 152)

## **2.2. Pengertian Dasar Sistem Kendali**

Pengertian sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi. Sistem kendali merupakan hal yang di butuhkan oleh setiap manusia. Oleh karena itu, suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem dalam hal ini adalah alat pemanggang dengan kendali *remote control* dan mikrokontroler sebagai pusat pemrosesannya. (Azwardi et al ; 2016 : 9)

Sistem kendali merupakan suatu sistem yang keluarannya atau outputnya dikendalikan pada suatu nilai tertentu atau untuk merubah beberapa ketentuan yang telah ditetapkan dari masukan atau input ke sistem. Untuk merancang suatu sistem yang dapat merespon perubahan tegangan dan mengeksekusi perintah berdasarkan situasi yang terjadi, maka diperlukan pemahaman tentang sistem kendali (*control system*). Sistem kendali merupakan suatu kondisi dimana sebuah perangkat (*device*) dapat di kontrol sesuai dengan perubahan situasi.

## **2.3. Implementasi**

Implementasi merupakan tahapan setelah analisis dan pemodelan aplikasi, Implementasi adalah sebuah terapan hasil rancangan yang telah dibuat dari

beberapa kode program menjadi sebuah aplikasi. Pada tahap ini aplikasi yang telah dianalisis dan dirancang akan berfungsi atau berjalan dengan baik sehingga dapat menghasilkan keluaran data sesuai dengan yang diinginkan. (Aris Dwi Fitriyanti ; 2013 : 9)

#### 2.4. Definisi Gas

Gas adalah suatu fase benda. Seperti cairan, gas mempunyai kemampuan untuk mengalir dan dapat berubah bentuk. Namun berbeda dari cairan, gas yang tak tertahan tidak mengisi suatu volume yang telah ditentukan, sebaliknya mereka mengembang dan mengisi ruang apapun di mana mereka berada. Tenaga gerak/energi kinetis dalam suatu gas adalah bentuk zat terhebat kedua (setelah plasma). Karena penambahan energi kinetis ini, atom-atom gas dan molekul sering memantul antara satu sama lain, apalagi jika energi kinetis ini semakin bertambah. Kata “gas” kemungkinan diciptakan oleh seorang kimiawan Flandria sebagai pengejaan ulang dari pelafalannya untuk kata Yunani, chaos (kekacauan).

*Flammablegas* adalah gas yang mudah terbakar. *Flammable* gas bisa berupa *compressed* gas atau asap (vapor) dari *hydrocarbon*. *Hydrocarbon* adalah jenis bahan bakar yang mempunyai unsur *Hydrogen* dan *Carbon* (C&H) seperti CH<sub>4</sub> (*Methane*), C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> (*Pentane*). Sebagai contoh adalah LPG, mempunyai kandungan *Propane* (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan *Butane* (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), serta sejumlah kecil *Etana* (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) dan *Pentane* (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>). *Flammable* gas juga bisa terbentuk dari *vapor* dari zat yang bisa terbakar misal alkohol dan turunannya. *Flammable* gas bila bercampur dengan

udara (oksigen) dan dengan komposisi yang tepat akan membentuk *combustible atmosphere* dan akan mudah terbakar (Dody Samudera et al ; 2018).

Sifat-sifat gas dapat dirangkumkan sebagai berikut:

1. Gas bersifat transparan.
2. Gas terdistribusi merata dalam ruang apapun bentuk ruangnya.
3. Gas dalam ruang akan memberikan tekanan ke dinding.
4. Volume sejumlah gas sama dengan volume wadahnya. Bila gas tidak diwadahi, volume gas akan menjadi tak hingga besarnya, dan tekanannya akan menjadi tak hingga kecilnya.
5. Gas berdifusi ke segala arah tidak peduli ada atau tidak tekanan luar.
6. Bila dua atau lebih gas bercampur, gas-gas itu akan terdistribusi merata.
7. Gas dapat ditekan dengan tekanan luar. Bila tekanan luar dikurangi, gasakan mengembang.
8. Bila dipanaskan gas akan mengembang, bila didinginkan akan mengkerut.
9. Gaya tarik menarik sangat kecil, susunannya sangat tidak teratur, letaknya saling berjauhan dan bergerak sangat bebas.

## **2.5. SMS (*Short Message Service*)**

SMS adalah *Short Message Service* (SMS) adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon selular, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telepon selular. Salah satu kelebihan dari SMS adalah biaya yang murah. Selain itu SMS merupakan metode *store and forward*

sehingga keuntungan yang didapat adalah pada saat telepon selular penerima tidak dapat dijangkau, dalam arti tidak aktif atau diluar *service area*. (Ibnu Ziad ; 2013)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks 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 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. Jaringan SMS akan menyimpan sementara pesan yang belum terkirim, dan akan segera mengirimkan keperangkat yang dituju setelah adanya tanda kehadiran dari perangkat di jaringan tersebut (Bambang Eko Soemarsono et al ; 2015).

## **2.6. Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. (Hanafi ; 2015 : 154)

Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika anda sudah bisa melakukan hal itu anda bisa membaca tulisan

apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan andapun bisa pula menulis hal hal sebaliknya. Begitu pula jika anda sudah mahir membaca dan menulis data maka anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan anda. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC (*Integrated Circuit*), TTL (*Transistor-Transistor Logic*) dan CMOS (*Complementary Metal-Oxide-Semiconductor*) dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (Hanafi ; 2015 : 154)

Mikrokonktroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, *remote controls*, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan komsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka:

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
2. Rancangan bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem *clock* dan reset, walaupun pada beberapa mikrokontroler sudah menyediakan sistem *clock* internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun mikrokontroler sudah beroperasi. Yang dimaksud dengan sistem minimal adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokontroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya sebuah sistem minimal mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's RISC*) memiliki prinsip yang sama. (Hanafi ; 2015 : 154)

## 2.7. Arduino

Arduino adalah perangkat elektronik atau papan rangkaian elektronik *open-source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR (*Alf and Vegard's RISC*) dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai “otak” yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Salah satu tipe Arduino yang akan digunakan pada penelitian kali ini, yaitu Arduino Uno. Arduino Uno adalah mikrokontroler berbasis ATmega328 dengan *Clock Speed* 16Mhz dan *Flash Memory* 32KB. Dapat

berjalan pada daya 7-12V. Memiliki 13 pin digital input/output pada pin 22-53 ditambah 6 pin analog input pada pin A0-A5, sambungan USB, sambungan catu daya tambahan dan tombol pengaturan ulang. (Syahwil, 2013)



**Gambar 2.1. Board Arduino**  
(Sumber : <https://www.arduino.cc/en/Main/Boards>)

## 2.8. Sensor Gas MQ5

Dalam rangkaian elektronika untuk keperluan pengukuran atau deteksi, diperlukan suatu bagian yang disebut sensor. Sensor berfungsi untuk menubah besaran yang bersifat fisis atau suhu, tekanan, berat, atau intensitas cahaya menjadi besaran listrik (tegangan atau arus listrik). Sensor memiliki suatu ukuran yang disebut sensitivitas. Sensitivitas menunjukkan seberapa besar pengaruh perubahan nilai besaran fisis yang diukur oleh sensor terhadap keluaran dari sensor tersebut. *MQ-5* semikonduktor merupakan sensor untuk gas mudah terbakar. Materi sensitif dari *MQ-5* sensor gas SnO<sub>2</sub>, yang dengan konduktivitas rendah di udara bersih. Ketika sasaran gas yang mudah terbakar ada, konduktivitas sensor lebih tinggi bersama dengan konsentrasi gas meningkat. *MQ-5* sensor gas memiliki sensitif tinggi ke LPG, Propane dan Hidrogen, juga dapat digunakan untuk metana dan uap

mudah terbakar lainnya, dengan biaya rendah dan cocok untuk aplikasi yang berbeda.



**Gambar 2.2.** Bentuk Fisik *MQ-5*

(Sumber : *Datasheet MQ-5*, <https://www.pololu.com/file/0J309/MQ2.pdf>)

Berikut ini adalah karakteristik dari sensor *MQ-5*:

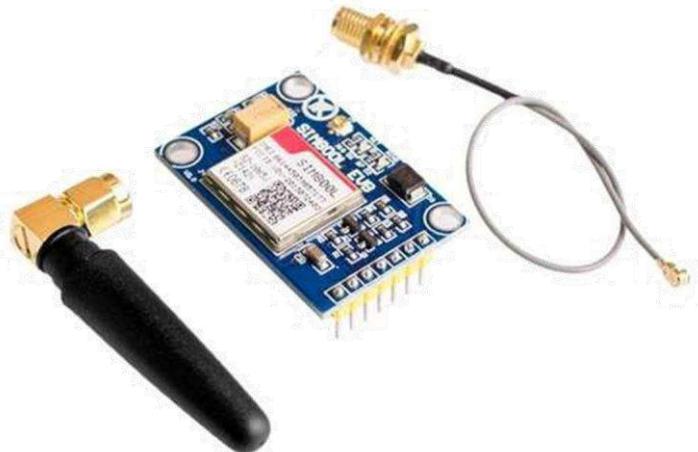
1. Memiliki sensitivitas suhu, *factor* skala linier (1000ppm isobutane)  $\geq 5$
2. Memiliki tegangan maksimal 24 volt.
3. Memiliki tegangan yang digunakan 5 volt dengan toleransi 0,2 volt.
4. Memiliki variabel resistor yang bisa di-*setting*.
5. Memiliki konsumsi daya kurang dari 900 mW.
6. Memiliki suhu temperatur 20 °C.
7. Memiliki tegangan rangkaian 5 volt.
8. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar 2 k $\Omega$  - 20 k $\Omega$ .

## 2.9. Modul GSM SIM800L

SIM800L Ver.2 adalah pengembangan dari versi sebelumnya yaitu SIM800L *mini* module (PCB merah). Penggunaan Chip SIMCOM masih sama dengan versi sebelumnya. Perbedaan yang mencolok adalah pada *Breakout Board* dan PIN *Interface* nya. Salah satu fitur andalan dari SIM800L Ver.2 ini adalah perbaikan bugs dari versi sebelumnya yaitu mampu langsung bekerja pada tegangan

VCC 5V jadi tidak perlu rangkaian Step down seperti pada breakout board versi sebelumnya yang hanya mendukung tegangan 3,7-4,2 V dan sering mengalami *error* akibat perubahan tegangan kerja. Secara umum spesifikasi SIM800L Ver.2 adalah sebagai berikut :

- Chip: SIM800L
- Voltage Chip : 3.7-4.2V (datasheet = 3.4-4.4V)
- Voltage Module : 5.0V (V limit = 4.8-5.2V)
- Freq : QuadBand 850/900/1800/1900Mhz
- Module size: 4.0cm x 2.8cm
- Transmitting power
- Class 4 (2W) at GSM 850 and EGSM 900
- Class 1 (1W) at DCS 1800 and PCS 1900GPRS connectivity
- GPRS multi-slot class 12 default
- GPRS multi-slot class 1~12 (option)
- Temperature range Normal operation: 40°C ~ +85°C



**Gambar 2.3.** Bentuk Fisik SIM800L  
(Sumber : <https://www.aliexpress.com/item/32467376390.html>)

*Pin interface* SIM800L V.2 hanya memiliki 7 pin interface, berikut nama dan fungsi dari pin tersebut :

- -5V = pin Vcc / tegangan sumber
- -GND = pin GROUND / 0V
- -VDD = pin Vref /tegangan referensi Level Serial TXD RXD (default NC untuk level serial 5V)
- -SIM\_TXD = pin TX Serial (pengirim)
- -SIM\_RXD = pin RX Serial (penerima)
- -GND = pin Ground/0V untuk komunikasi Serial (terhubung dengan GND pada pin supply)
- -RST = pin RESET untuk memulai ulang / reboot module SIM800L (active LOW)

## **2.10. Komponen Elektronik**

### **2.10.1. Switch**

*Switch* (saklar) memiliki beberapa jenis. Sebagai perancang sistem, ini terserah untuk memilih saklar yang cocok untuk sebuah aplikasi yang spesifik. Jenis-jenis saklar umumnya digunakan di aplikasi mikrokontroler. Jenis saklar tersebut diantaranya adalah *slide switch* (saklar geser), *momentary contact push-button switch* (saklar tombol tekan kontak sementara), *push on/push off switches* (saklar tekan hidup/tekan mati), dan *hexadecimal rotary switches*. (Wijayanto Dwi, Hadiyoso Sugondo, dan Hariyani Y S ; 2015).

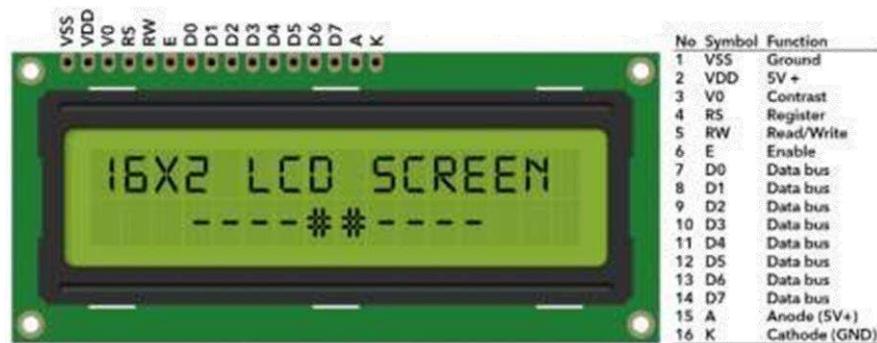
### **2.10.2. LED**

Cahaya pada LED adalah energi elektromagnetik yang dipancarkan dalam bagian spektrum yang dapat dilihat. Cahaya yang tampak merupakan hasil kombinasi panjang – panjang gelombang yang berbeda dari energi yang dapat terlihat, mata bereaksi melihat pada panjang – panjang gelombang energi elektromagnetik dalam daerah antara radiasi ultra violet dan infra merah. Cahaya terbentuk dari hasil pergerakan elektron pada sebuah atom. Dimana pada sebuah atom, elektron bergerak pada suatu orbit yang mengelilingi sebuah inti atom. Elektron pada orbit yang berbeda memiliki jumlah energi yang berbeda. Elektron yang berpindah dari orbit dengan tingkat energi lebih tinggi ke orbit dengan tingkat energi lebih rendah perlu melepas energi yang dimilikinya. Energi yang dilepaskan ini merupakan bentuk dari foton sehingga menghasilkan cahaya. Semakin besar energi yang dilepaskan, semakin besar energi yang terkandung dalam foton. (Saputro J H, Sukmadi Tejo, and Karnoto ; 2013)

### **2. 10.3. LCD**

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan sebagainya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. (Brave A, Sugiarto, 2015). LCD telah terkonfigurasi dengan kristal cair dalam gelas plastik atau kaca sehingga mampu memberikan tampilan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka ataupun gambar. Dalam LCD setiap karakter ditampilkan dalam matriks 5x7 pixel.

LCD yang berguna untuk menampilkan pembacaan sensor arus dan tegangan yang sudah diolah di mikrokontroler dan kemudian ditampilkan ke LCD untuk menjadi interface hasil pembacaan sensor. (Afriзал Fitriandi, 2016 : 93)



**Gambar 2.4.** Bentuk Fisik LCD 16x2

(Sumber : <http://kbsezginel.github.io>)

#### 2.10.4. Buzzer

*Buzzer* adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di keluarkan oleh buzzer yaitu antara 1-5 KHz.



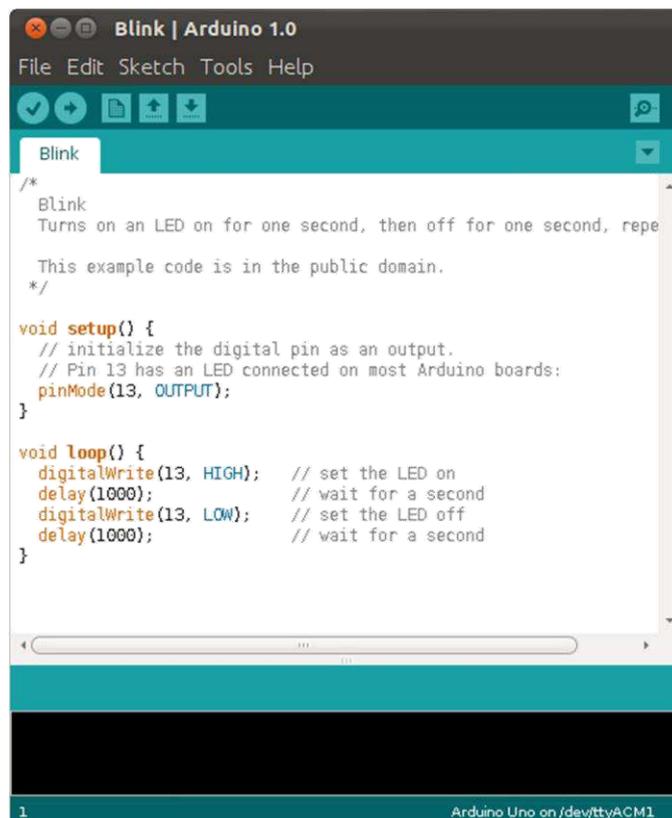
**Gambar 2.5.** Buzzer

(Sumber: <http://www.futurlec.com.au/Buzzers.jsp>)

#### 2.11. Software Arduino IDE

*Sketch IDE (Integrated Development Environment)* merupakan *software* yang dirancang untuk memenuhi penggunaan papan *arduino* dengan bahasa

pemrograman sendiri. Pemrograman untuk *arduino* dengan menggunakan *software* ini akan memudahkan para pengguna karena bahasa pemrograman yang dirancang untuk lebih mudah dimengerti. Selain itu keunggulan pada *software* ini adalah tersedianya beberapa contoh pemrograman untuk sejumlah perangkat seperti *blink*, *motor servo*, LCD (*Liquid Cristal Display*), sensor *ultrasonic* dan lain sebagainya. Beberapa program yang telah dibuat pada perangkat lunak ini dapat langsung ditanam pada *chip* mikrokontroler pada papan *arduino* dengan menggunakan kabel USB (*Universal Serial Bus*) dengan syarat tidak adanya kesalahan dalam penelitanan programnya dan sudah terhubung. Istilah menanam program ke *chip* mikrokontroler inilah yang sering disebut dengan proses *upload*. (Evan Taruna Setiawan, 2013)



```

Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
 *
 * This example code is in the public domain.
 */
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);          // wait for a second
}
1 Arduino Uno on /dev/ttyACM1

```

**Gambar 2.6.** Tampilan *Arduino IDE*  
(Sumber : *Arduino IDE*, <http://www.arduino.cc/>)

## 2.12. Bahasa Pemrograman C

Bahasa BCPL (*Basic Combined Programming Language*) yang dikerjakan oleh Martin Richards pada tahun 1967 merupakan awal dari lahirnya bahasa C. Ken Thompson memulai pengembangan bahasa BCPL yaitu bahasa B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B dikembangkan menjadi bahasa C oleh Dennis Ritchie beberapa bulan berikutnya di Bell Telephone Laboratories Inc. (sekarang AT&T Bell Laboratories). (Mujtahid Aktanto ; 2016 : 7)

Beberapa alasan mengapa Bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bahasa C hampir tersedia di semua jenis komputer
2. Bahasa C adalah bahasa yang terstruktur
3. Memiliki dukungan pustaka yang banyak
4. Proses eksekusi program lebih cepat
5. Kode Bahasa C sifatnya adalah portable dan fleksibel
6. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci, hanya terdapat 32 kata kunci. (Mujtahid Aktanto ; 2016 : 7)

Struktur penulisan bahasa C secara umum terdiri atas empat blok, yaitu:

1. *Header*,
2. Deklarasi konstanta global dan atau variabel,
3. Fungsi dan atau prosedur (bisa di bawah program utama),
4. Program utama.

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

```

/* fungsi utama */
void main()
{
    Statemen-statemen;
}
/*fungsi-fungsi lain yang ditulis oleh pemrogram komputer*/
Fungsi_fingsi_lain()
{
    Statemen-statemen;
}

```

### 2.13. Flowchart

Diagram alir atau *flowchart* adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma - algoritma dalam suatu program yang menyatakan arah alur program tersebut. Dalam diagram alir ini akan diketahui jalur dari program secara keseluruhan. Diagram alir merupakan suatu model logika data yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan tujuan data yang keluar sistem, prosesapa yang menghasilkan data tersebut. (Endyatna Puthut Bagus Pratama et al ; 2013 : 26 – 27)

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. *flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif - alternatif lain dalam pengoperasian. (Caesar Pats Yahwe et al ; 2016 : 103)

Dalam penulisan *flowchart* dikenal dua model, yaitu sistem *flowchart* dan Program *Flowchart*.

### 1. *System Flowchart*

Sistem *flowchart* yaitu bagan yang memperlihatkan urutan *procedure* dan proses dari beberapa proses di dalam media tertentu. Melalui *flowchart* ini terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data.

- a. Selain itu juga menggambarkan file yang dipakai sebagai input dan output,
- b. Tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecahkan masalah,
- c. Hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk,

### 2. *Program Flowchart*

Program *flowchart* yaitu bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. Dua jenis metode penggambaran program *flowchart*:

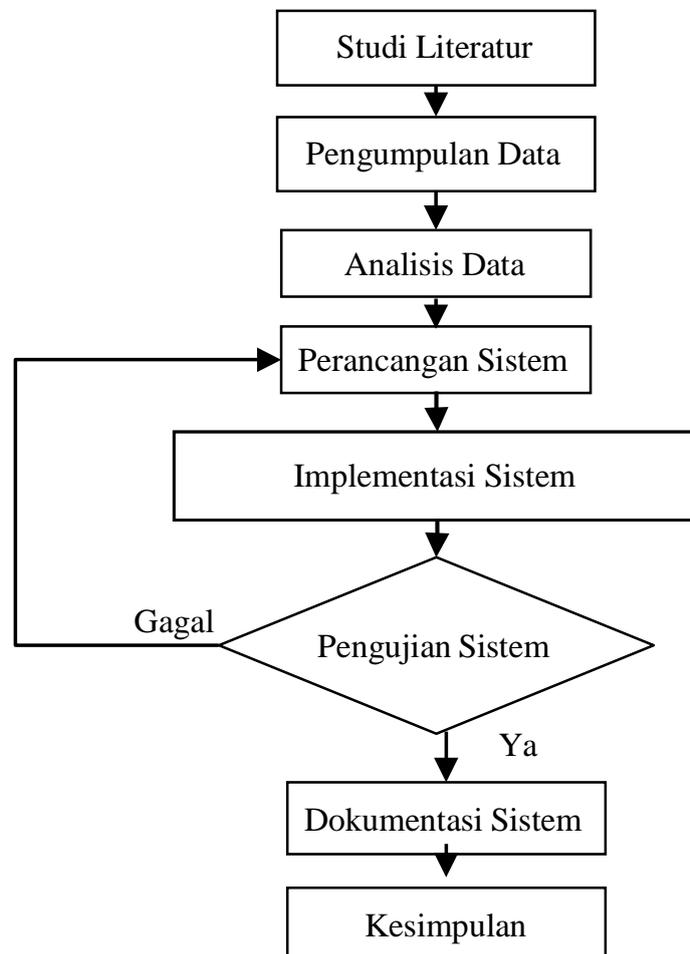
- a. *Conceptual Flowchart*, menggambarkan alur pemecahan masalah secara global,
- b. *Detail Flowchart*, menggambarkan alur pemecahan masalah secara rinci.

## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan perancangan yaitu :



**Gambar 3.1** Prosedur Perancangan

Untuk dapat memecahkan masalah dan mengimplementasikan sistem diatas, maka secara garis besar digunakan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan referensi yang diperlukan dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini. Referensi - referensi yang digunakan dapat berupa jurnal, buku, artikel, situs internet yang berkaitan dengan penelitian.

2. Pengumpulan Data dan Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan analisis data yang berhubungan dengan perancangan untuk menghasilkan data output yang dapat diinformasikan melalui sistem kerja alat tersebut.

3. Perancangan Sistem

Merancang sistem sesuai dengan rencana yang telah ditentukan, yaitu meliputi perancangan desain awal berdasarkan batasan penelitian dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas. Dalam penelitian initerdapat 3 (tiga) perancangan, yaitu perancangan elektronik, perancangan mekanik dan perancangan algoritma program.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini pembuatan perancangan sistem telah dilaksanakan dan menginformasikan hasil data *output* ke dalam sistem kerja alat tersebut.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian alat yang dibuat, apakah sudah sesuai dengan sistem yang diharapkan atau belum.

## 6. Dokumentasi Sistem

Melakukan pembuatan dokumentasi sistem mulai dari tahap awal hingga pengujian sistem, selanjutnya dibuat dalam bentuk laporan penelitian.

## 7. Kesimpulan

Kesimpulan dapat diambil setelah dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Kesimpulan dapat bersifat positif ataupun negatif.

### 3.2. Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data terdiri dari 2 (dua) tahapan, yaitu :

- a. Penelitian Kepustakaan (*library research*): Mengumpulkan data melalui berbagai referensi yang relevan tanpa berhubungan secara langsung dengan tempat atau objek penelitian sebenarnya.
- b. Penelitian lapangan (*field research*): Mengumpulkan data tentang obyek penelitian di lapangan atau di lokasi objek penelitian berkedudukan. Dapat berupa :
  1. Pengamatan, penulis melakukan pengamatan tentang perancangan *hardware*, perancangan elektronik dan penggunaan *software* serta alat dan bahan yang diperlukan untuk merancang.
  2. Wawancara (*Interview*), wawancara ini dilakukan dengan cara mengadakan komunikasi langsung dengan ahli robotika yang mengetahui tentang rangkaian elektronika dan cara pemrogramannya.

### **3.3. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan**

Sistem pendeteksi gas adalah suatu alat yang mendeteksi keberadaan gas dalam ruangan. Dalam rangkaian ini sensor gas yang dipakai adalah sensor MQ-5, sensor ini mendeteksi gas pada temperatur tertentu sesuai dengan instruksi program nantinya. Tingkat kepekaan sensor dapat terukur apabila gas yang memenuhi suatu ruangan begitu pekat. Inputan dari sensor MQ-5 ini yang akan diproses oleh mikrokontroler selanjutnya, yaitu berupa data analog yang akan diubah menjadi data digital. Perpaduan antara sensor dengan mikrokontroler ini menghasilkan keluaran berupa tulisan peringatan, alarm dan serta menginformasikan melalui SMS ke pengguna. Dengan demikian dengan adanya alat ini diharapkan pengawasan terhadap kebocoran gas tidak lagi diperlukan secara manual karena sudah dilakukan secara otomatis dan diharapkan dengan adanya alat ini juga dapat meningkatkan keselamatan dan kesehatan.

### **3.4. Rancangan Penelitian**

Alat pendeteksi gas ini akan dirancang menggunakan sensor MQ-5 yang disetting hanya dapat mendeteksi keberadaan gas. Sensor yang diaplikasikan untuk mendeteksi keberadaan gas dalam jarak tertentu. Perancangan alat ini dikendalikan mikrokontroler ATmega328 yang akan mengolah masukan data-data. Kemudian menghasilkan keluaran sistem sesuai dengan kebutuhan. Masukan sistem ini berupa hasil dari pengukuran sensor MQ-5 terhadap gas yang akan dideteksi dan hasil dari keluaran dari masukan tadi ditampilkan pada LCD 16x2 serta selanjutnya akan

menghasilkan keluaran indikasi suara pada *Buzzer* sebagai peringatan dan menginformasikan melalui SMS ke pengguna.

Karena terdapat beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan perangkat, maka dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Merancang keseluruhan perangkat dalam ukuran kecil dan pemilihan komponen utama serta komponen pendukung.
2. Perancang perangkat harus tahan air (*waterproof*), tahan api (*fire resistant*) dan tahan bantingan (*impact*).
3. Data sensor yang diterima akan dilakukan pengujian dan analisa, sehingga didapatkan tingkat keberhasilan dan *error*.
4. Untuk menghindari kekurangan daya, sumber daya tegangan berasal dari baterai dan adaptor 5V DC 1 Ampere.

#### **3.4.1. Deskripsi Sistem**

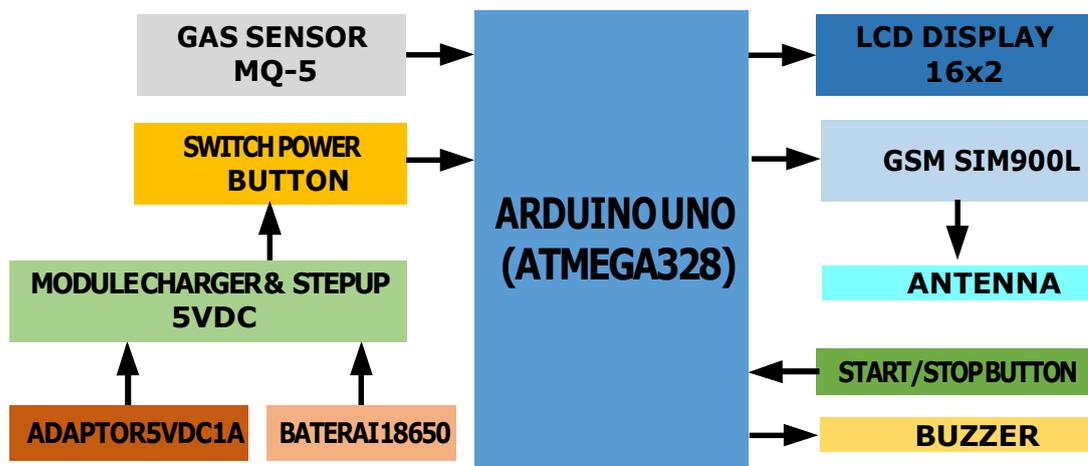
Deskripsi alat adalah gambaran tentang alat pendeteksi kebocoran gas yang akan dirancang untuk mendeteksi keberadaan gas dalam ruangan ataupun kebocoran langsung dari tabung gas secara otomatis. Kegiatan dalam proses pembuatan alat pendeteksi kebocoran gas, yaitu peneliti mencoba langsung membuat alat deteksi kebocoran gas dalam simulasi sebuah ruangan dan pada tabung gas. Hasil rancangan dari pembuatan alat pendeteksi gas ini akan mendeteksi otomatis keberadaan gas dan akan menampilkan berupa output nilai pada LCD 16x2, *output* indikator bunyi pada *Buzzer* dan mengirimkan SMS peringatan.

### 3.4.2. Analisa Rangkaian Sistem

Beberapa aspek yang perlu dikembangkan dalam pemahaman terhadap sistem merupakan satu kesatuan prosedur inti dari sistem tersebut. Sistem dikatakan lengkap bila dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan terjadi interaksi antara sub sistem-sub sistem yang ada. Pada sub bab berikut ini akan dijelaskan mengenai analisa perancangan masing-masing rangkaian yang mendukung tercapainya tujuan pembuatan alat disertai dengan hasil pengukuran pada masing-masing rangkaian.

### 3.4.3. Diagram Blok Rangkaian

Diagram blok dari perancangan peringatan kebocoran tabung gas dengan SMS berbasis Arduino ditunjukkan pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2. Diagram Blok Rangkaian

Keterangan dari diagram blok diatas sebagai berikut :

1. Arduino Uno merupakan pusat kendali rangkaian.
2. Sensor Gas MQ-5 berfungsi untuk mengetahui gas di dalam ruangan.
3. LCD 16x2 sebagai tampilan data.
4. SIM800L sebagai modul GSM pengirim SMS.

5. *Buzzer* sebagai indikator berupa suara.
6. *Adaptor 5VDC* sebagai sumber tegangan.
7. *Switch Power Button* berfungsi untuk menghidupkan perangkat dengan menghubungkan ke sumber daya tegangan.
8. *Push Button Start/Stop* untuk menjalankan mode program pada perangkat.
9. *Module Charger* dan *Stepup 5VDC* berfungsi untuk mengisi daya ke baterai dan menaikkan tegangan baterai menjadi 5 volt.

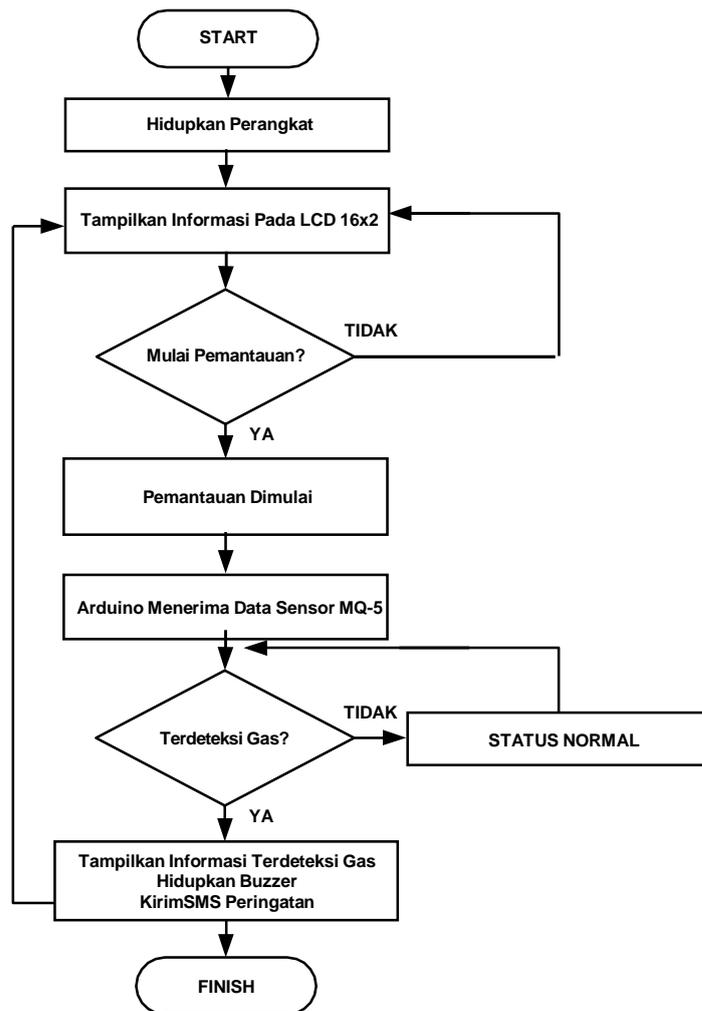
#### **3.4.4. Desain Sistem**

Dalam rancangan dan pembuatan alat ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras merupakan perancangan alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino. Sedangkan perancangan perangkat lunak merupakan perancangan program yang dibutuhkan oleh Arduino untuk mengontrol masing-masing perangkat pendukung (*support equipment*) dalam perancangan alat ini. Sedangkan pada perangkat lunak dapat dilihat pada *flowchart* program rangkaian.

#### **3.4.5. Flowchart**

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah prosedur dari suatu program dan alat. Prinsip kerja alat pendeteksi kebocoran gas yaitu diawali dengan rangkaian regulator yang akan memberi tegangan kesemua rangkaian deteksi gas kemudian mikrokontroler membaca data inputan dari sensor MQ-5 dan menghasilkan keputusan atau perhitungan dari deteksi gas yang terukur pada sensor. Setelah data inputan dihasilkan yang berupa data analog, ADC

mikrokontroler akan bekerja untuk merubah data analog tadi menjadi data digital. Kemudian setelah dihasilkan maka akan ditampilkan ke LCD. Selanjutnya alarm akan menyala sebagai tanda peringatan dan mengirimkan SMS peringatan ke pengguna. Adapun *flowchart* alat pendeteksi kebocoran gas adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.3.** *Flowchart* Pendeteksi Kebocoran Gas

Penjelasan algoritma perangkat sebagai berikut :

1. *Start*.
2. Inisialisasi perangkat, memastikan perangkat dalam keadaan siap digunakan dan deklarasi variabel yang digunakan.

3. Perangkat dinyalakan dengan menghidupkan tombol *power*.
4. Informasi dan data yang diterima ditampilkan melalui LCD 16x2.
5. Jika pengguna ingin memulai pemantauan kondisi kebocoran gas, dapat dilakukan dengan penekanan tombol *start* pada perangkat.
6. Setelah dilakukan proses ke 6, maka sensor akan memulai pemantauan. Arduino akan menerima data sensor *MQ-5*. Jika sensor gas *MQ-5* mendeteksi adanya gas maka LCD 16x2 akan menampilkan pesan “TERDETEKSI GAS”, *Buzzer* akan menyala dan mengirimkan SMS ke pengguna.
7. Jika sensor gas *MQ-5* tidak mendeteksi gas maka LCD 16x2 akan menampilkan pesan “STATUS NORMAL”.
8. *Finish*

### 3.5. Pelaksanaan Pembuatan Rancangan

Pelaksanaan Pembuatan akan dijadwalkan seperti tabel 3.1

**Tabel 3.1** Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Februari		Maret					April					Mei		
	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3
Pengajuan Judul Skripsi															
Pengumpulan Data															
Bimbingan															
Pembuatan dan evaluasi															
Hasil															

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk menentukan suatu penelitian berkeja atau tidak maka dibuatlah sebuah gambaran untuk mengetahui apakah sistem itu bekerja atau tidak dalam konteks perancangan yang akan diuraikan yaitu kebutuhan dan spesifikasi pada *hardware* dan *software*, penjelasan *source code* untuk menguji perangkat maka diuraikan tentang aplikasi arduino IDE. Pada akhir rancangan akan memperlihatkan gambaran dari keseluruhan *hardware*.

#### **4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Hardware* dan *Software***

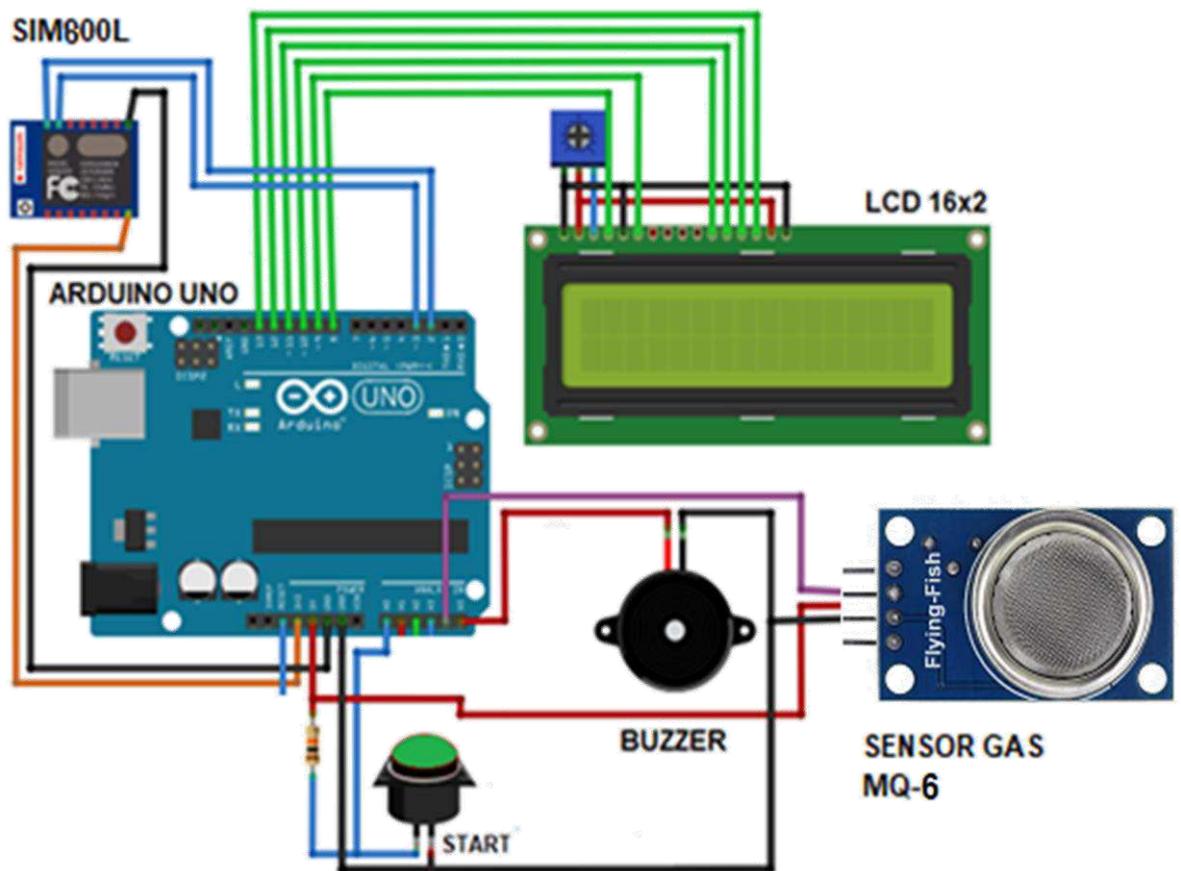
##### **4.1.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Hardware* Elektronik**

Spesifikasi minimum *hardware* elektronik yang digunakan perancangan sistem keamanan iot otomatis *microcontroler* keamanan kompor gas LPG satu tungku bisa berfungsi dengan baik yaitu :

- a. Arduino Uno
- b. Sensor GAS MQ-5 / MQ-6
- c. LCD 16x2
- d. SIM800L + GSM SIMCARD
- e. *Push Button*
- f. *Buzzer*
- g. *Module Step Up DC*
- h. *USB Charger*

- i. Adaptor
- j. Baterai
- k. Kotak Plastik

Skema dari keseluruhan rangkaian ditampilkan pada gambar 4.1. Hubungan antara satu perangkat dengan perangkat yang lain dirancang sesuai dengan program yang akan dijalankan berdasarkan *flowchart* yang telah dibuat.



**Gambar 4.1** Skematik Keseluruhan Rangkaian

Berikut adalah tabel penggunaan *port input/output* pada perancangan elektronik ini.

**Tabel 4.1.** Konfigurasi Penggunaan Pin I/O Pada Arduino

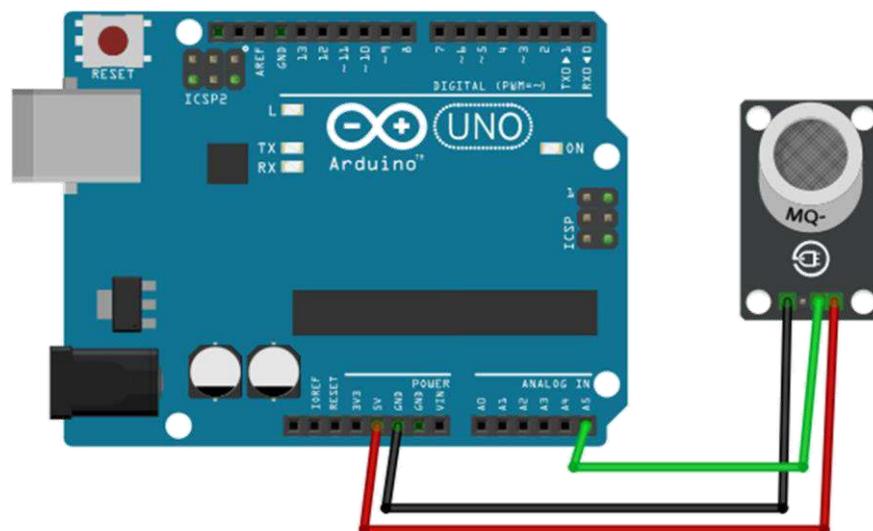
<b>Nama PIN/PORT Arduino</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Keterangan</b>
D2	<i>Input</i>	Komunikasi <i>Serial RX GSM SIM800L Module</i>
D3	<i>Output</i>	Komunikasi <i>Serial TX GSM SIM800L Module</i>
A1	<i>Output</i>	Sensor Gas <i>MQ-5</i>
A2	<i>Input</i>	<i>Data Push Button Start/Stop</i>
A3	<i>Output</i>	Buzzer
A5	<i>Output</i>	Sensor Baterai
D8	<i>Output</i>	Data D4 <i>LCD Display 16x2</i>
D9	<i>Output</i>	Data D5 <i>LCD Display 16x2</i>
D10	<i>Output</i>	Data D6 <i>LCD Display 16x2</i>
D11	<i>Output</i>	Data D7 <i>LCD Display 16x2</i>
D12	<i>Output</i>	Data E <i>LCD Display 16x2</i>
D13	<i>Output</i>	Data RS <i>LCD Display 16x2</i>

Perancangan perangkat elektronik yang terdapat pada perancangan peringatan kebocoran tabung gas dengan SMS berbasis Arduino ini terdiri dari rangkaian sensor gas MQ-5, rangkaian LCD 16x2, rangkaian GSM SIM800L, rangkaian *Buzzer*, *Push Button* serta rangkaian regulator tegangan.

#### **4.1.1.1 Perancangan Rangkaian Sensor Gas MQ-5**

Sensor MQ-5 merupakan sebuah sensor yang dikeluarkan oleh Hanwei Electronics. Sensor ini dapat mendeteksi asap dan berbagai macam gas yang dapat terbakar. Sensor ini dapat mendeteksi asap dan gas pada 100ppm hingga 10000 ppm. Dengan sensitivitas deteksi sensor ini, maka sensor ini telah dapat

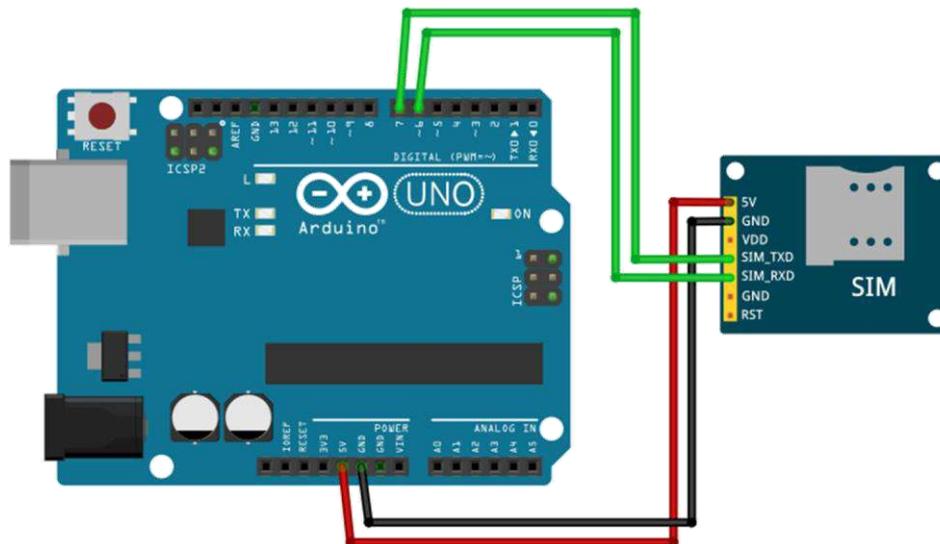
digunakan untuk mendeteksi gas. Apabila sensor MQ-5 mendeteksi adanya gas yang dapat terbakar (*Combustible Gas*) maka tegangan keluaran (*Output*) pada sensor akan naik, sehingga konsentrasi gas akan menurun dan terjadi proses deoksidasi. Akibatnya permukaan dari muatan negatif oksigen akan berkurang dan ketinggian permukaan sambungan penghalaupun akan ikut terjadi. Hal ini mengakibatkan penurunan resistansi sensor yang juga memiliki sebuah *heater* yang berfungsi sebagai pembersih dari kontaminasi udara di dalam ruangan sensor. Rangkaian ini menggunakan *variable* resistor dengan nilai tahanan sebesar 10K Ohm sebagai RL. Penggunaan *variable* resistor berfungsi untuk mengatur sensitivitas sensor MQ-5. Sedangkan Vcc yang digunakan adalah tegangan sebesar 5 Volt DC. Berikut ini adalah gambar rangkaian sensor MQ-5 ditunjukkan pada berikut :



**Gambar 4.2.** Rangkaian Sensor Gas MQ-5



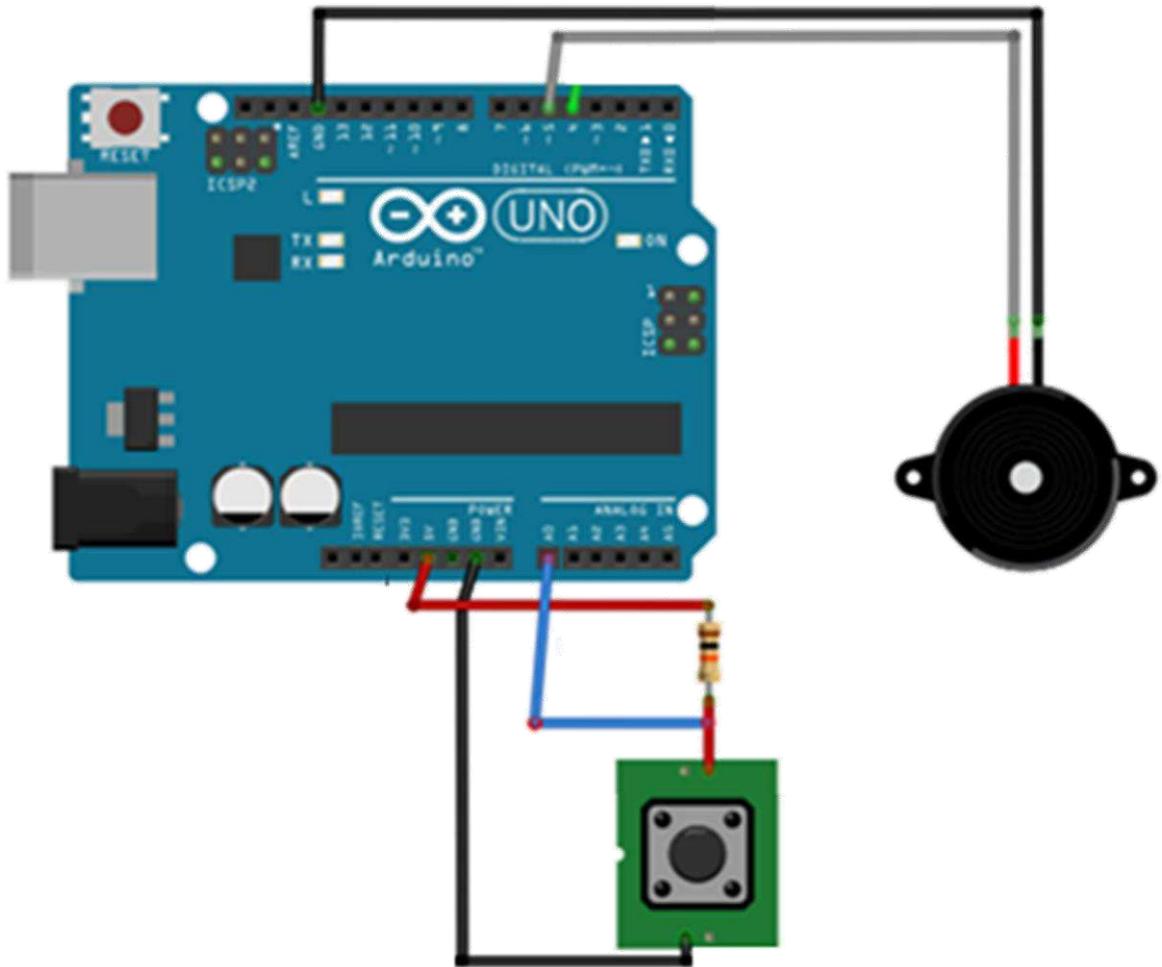
Rangkaian *GSM GPRS Module SIM800L* yang terhubung pada pin Arduino dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.4.** Rangkaian *GSM GPRS Module SIM800L*

#### 4.1.1.4 Perancangan Rangkaian *Push Button Start/Stop* dan *Buzzer*

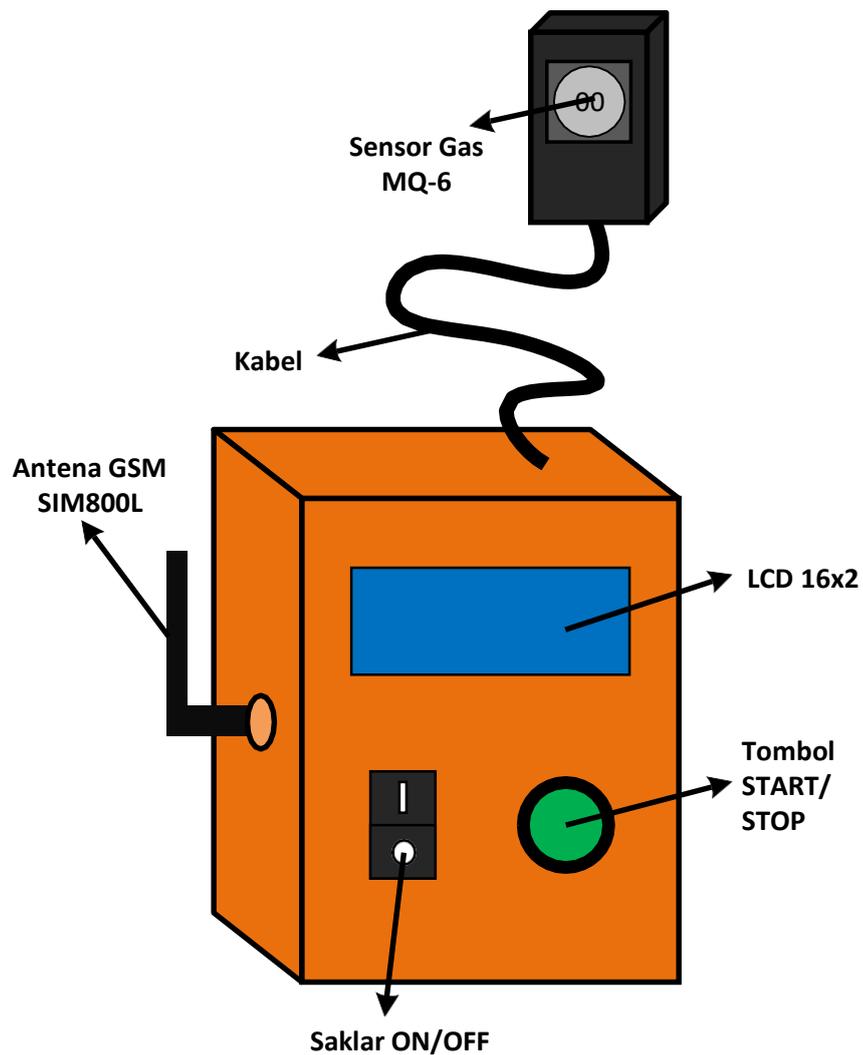
*Push button* sebagai *input* dan membaca *data digital* dan menjalankan logika program, dimana *push button* masih dihubungkan dengan resistor 10K ohm ke negatif agar logika tidak mengambang antara 1/0, hal tersebut disebut *Pull Down resistor*. *Push buttons* atau *switch* akan menghubungkan pin arduino dengan negatif ketika *push button* ditekan dan akan membuat pin Arduino berlogika 0/*LOW*, ketika tombol tidak ditekan (*unpressed*) maka tidak ada hubungan antara pin Arduino dengan negatif dan *internal pull-up* pada pin aktif dan pin Arduino terhubung ke 5V dan berlogika 1/*HIGH*. Rangkaian *Buzzer* sebagai indikator berbentuk suara. *Buzzer* aktif jika pin berlogika 1/*HIGH*. Rangkaian *Push Button Start/Stop* dan *Buzzer* yang terhubung pada pin Arduino dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.5.** Rangkaian *Push Button Start/Stop* dan *Buzzer*

#### 4.1.2 Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Hardware Mekanik*

*Prototipe* ini dibuat bertujuan sebagai perancangan bentuk perangkat sehingga mudah dalam peletakan alat pendeteksi kebocoran gas pada sumber gas. *Prototipe* ini dibuat dengan bentuk persegi panjang yang terbuat dari bahan plastik.



**Gambar 4.6.** *Prototipe* Alat Pendeteksi Kebocoran Gas

#### 4.1.3 Kebutuhan Spesifikasi Minimum *Software*

Spesifikasi minimum *software* yang digunakan untuk memprogram alat tersebut adalah :

- a. Sistem Operasi Windows 10
- b. Bahasa Pemrograman C
- c. Arduino IDE versi 1.8.9

## 4.2 Pengujian dan Pembahasan

Pada bab ini *prototype* yang telah dibangun kemudian dilakukan pengujian dan analisis guna untuk mengetahui kinerja sistem keamanan kebocoran gas. Pengujian berupa pengolahan *hardware* dan *software* yang telah terintegrasi satu sama lain.

Pengujian perangkat dilakukan guna mendapatkan hasil yang maksimal pada perancangan ini. Berikut adalah hasil dari pengujian yang dilakukan terhadap perangkat yang digunakan. Sebelum melakukan pengujian, beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipersiapkan adalah sebagai berikut :

1. Perangkat dalam keadaan siap diuji, tidak ada *trouble* pada saat pengujian.
2. Sebelum pengujian perangkat, hubungkan perangkat dengan adaptor dan menhidupkan tombol *power on/off*. Tombol atau saklar *on/off* yaitu saklar untuk menhidupkan perangkat menggunakan baterai atau adaptor 5 VDC.
3. Hasil pengujian dianalisa dan diuji dengan perangkat pengukur, seperti menghitung tegangan menggunakan multimeter, menguji sensor gas MQ-5 dan lain sebagainya.
4. Hasil pengujian dianalisa dan dipaparkan dalam bentuk tabel serta dijelaskan secara terperinci.
5. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian elektronik dan pengujian perangkat keseluruhan.

### 4.2.1 Pengujian Arduino

Untuk mengetahui apakah rangkaian *board arduino* telah bekerja dengan baik pada alat, maka dilakukan pengujian dengan memberikan program perintah

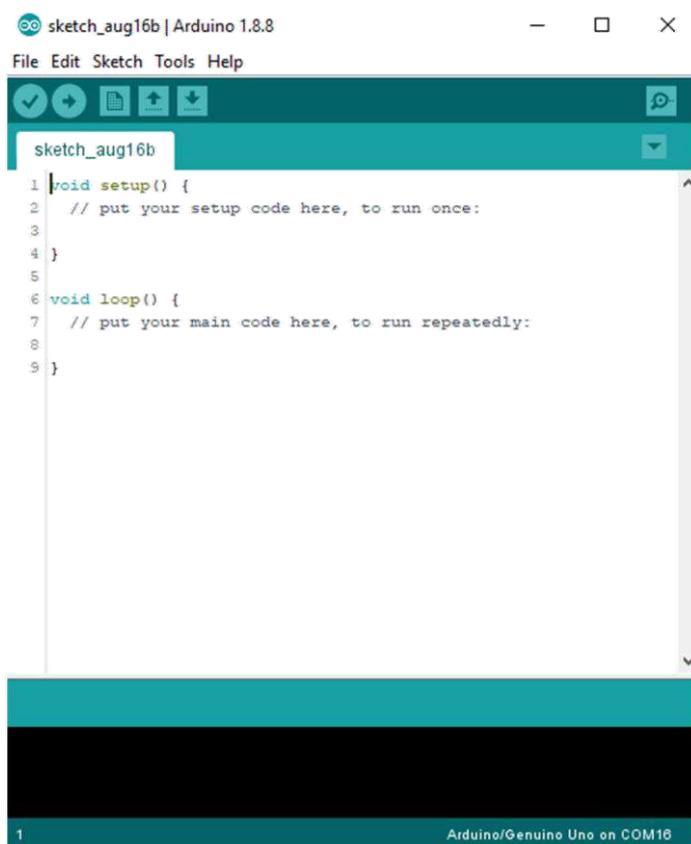
pada mikrokontroler dengan melakukan penginputan data dari komputer ke dalam mikrokontroler.

Dalam melakukan instalasi hubungan terlebih dahulu menghubungkan antara komputer melalui kabel USB (*Universal Serial Bus*) ke rangkaian mikrokontroler. Untuk melakukan pengujian alat dengan perintah dapat dilakukan dengan beberapa langkah antara lain :

- a. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan *Arduino IDE* dengan mengklik *icon* . Setelah aplikasi melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti pada gambar berikut :

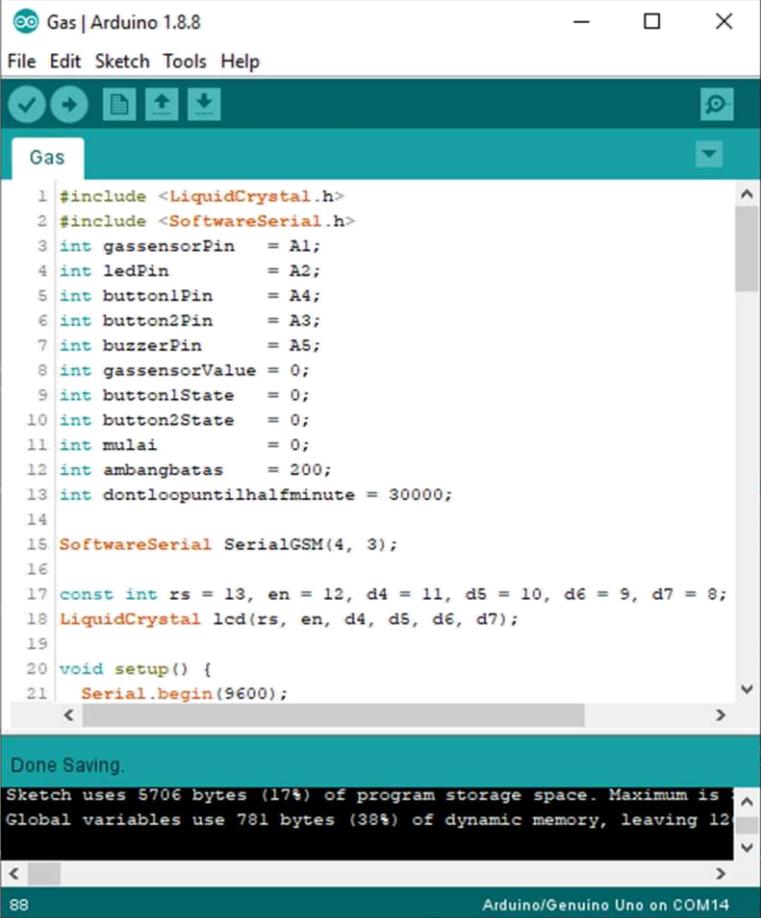


**Gambar 4.7** Tampilan *Load Screen Arduino IDE*



**Gambar 4.8.** Tampilan *Software Arduino IDE*

- a. Selanjutnya untuk memprogram *board arduino* yaitu dengan mengetikkan program sesuai dengan yang dibutuhkan pada alat (terlampir), seperti yang terlihat pada gambar berikut.



```
Gas | Arduino 1.8.8
File Edit Sketch Tools Help

Gas
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <SoftwareSerial.h>
3 int gassensorPin = A1;
4 int ledPin = A2;
5 int button1Pin = A4;
6 int button2Pin = A3;
7 int buzzerPin = A5;
8 int gassensorValue = 0;
9 int button1State = 0;
10 int button2State = 0;
11 int mulai = 0;
12 int ambangbatas = 200;
13 int dontloopuntilhalfminute = 30000;
14
15 SoftwareSerial SerialGSM(4, 3);
16
17 const int rs = 13, en = 12, d4 = 11, d5 = 10, d6 = 9, d7 = 8;
18 LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
19
20 void setup() {
21   Serial.begin(9600);
22 }

Done Saving.
Sketch uses 5706 bytes (17%) of program storage space. Maximum is
Global variables use 781 bytes (38%) of dynamic memory, leaving 12

88 Arduino/Genuino Uno on COM14
```

**Gambar 4.9.** Tampilan Program

- b. Sebelum melanjutkan tahap instalasi mikrokontroler pada program yang telah selesai, maka terlebih dahulu program tersebut di-*save* sebelum di-*compile*. Untuk menyimpan program dapat dilihat pada gambar berikut :

```

1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <SoftwareSerial.h>
3 int gassensorPin = A1;
4 int ledPin = A2;
5 int button1Pin = A4;
6 int button2Pin = A3;
7 int buzzerPin = A5;
8 int gassensorValue = 0;
9 int button1State = 0;
10 int button2State = 0;
11 int mulai = 0;
12 int ambangbatas = 200;
13 int dontloopuntilhalfminute = 30000;
14
15 SoftwareSerial SerialGSM(4, 3);
16
17 const int rs = 13, en = 12, d4 = 11, d5 = 10, d6 = 9, d7 = 8;
18 LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
19
20 void setup() {
21   Serial.begin(9600);

```

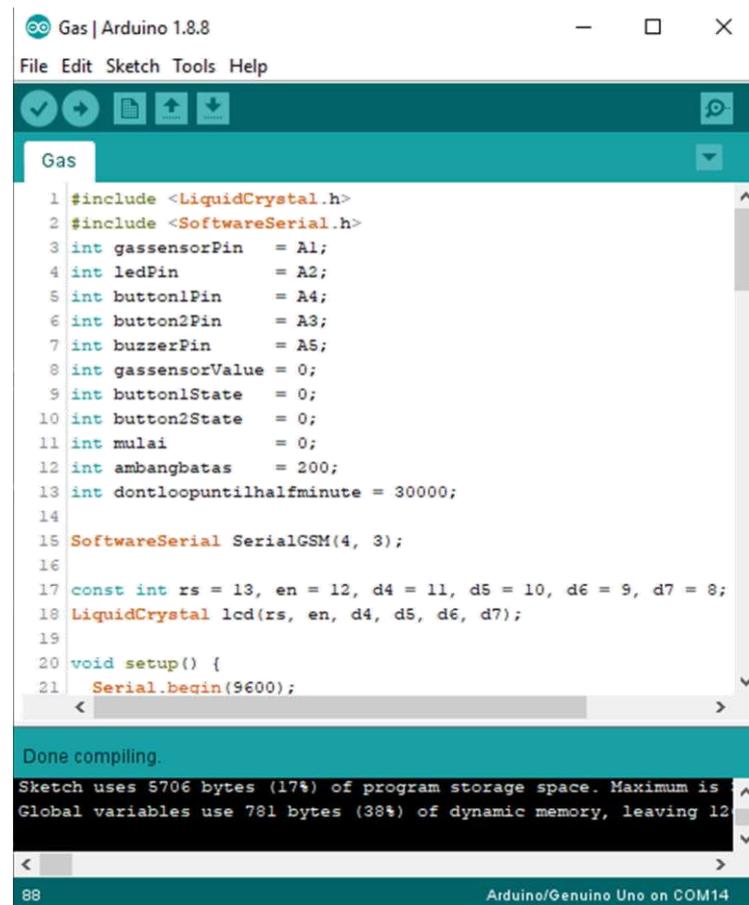
Compiling sketch...

Linking everything together...  
 "C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware\tools\avr\bin\avr-gcc

88 Arduino/Genuino Uno on COM14

**Gambar 4.10.** Proses *Compile* dan Penyimpanan *File*.

- c. Untuk melanjutkan tahap instalasi mikrokontroler, program terlebih dahulu di-*check* dengan mengklik tombol “*compile*”, proses ini berfungsi untuk men-*setting* program kedalam *chip* mikrokontroler. Dapat dilihat apakah program yang dibuat memiliki kesalahan atau tidak, kalau berhasil maka akan tertulis “*No errors*”. Proses *compile* dapat dilihat pada gambar berikut:



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'Gas' open. The sketch code is as follows:

```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <SoftwareSerial.h>
3 int gassensorPin = A1;
4 int ledPin = A2;
5 int button1Pin = A4;
6 int button2Pin = A3;
7 int buzzerPin = A5;
8 int gassensorValue = 0;
9 int button1State = 0;
10 int button2State = 0;
11 int mulai = 0;
12 int ambangbatas = 200;
13 int dontloopuntilhalfminute = 30000;
14
15 SoftwareSerial SerialGSM(4, 3);
16
17 const int rs = 13, en = 12, d4 = 11, d5 = 10, d6 = 9, d7 = 8;
18 LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
19
20 void setup() {
21   Serial.begin(9600);
```

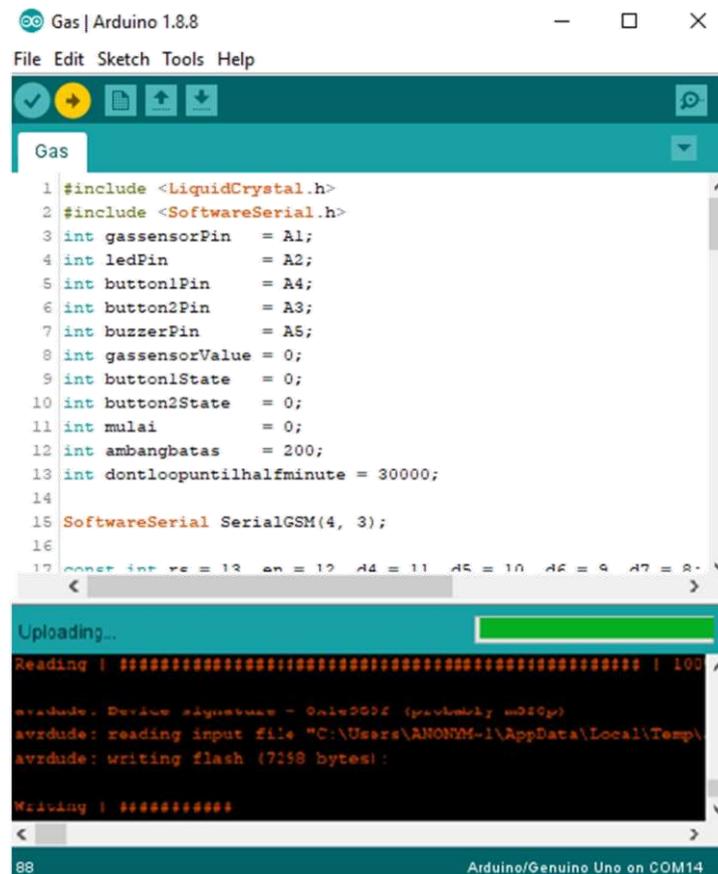
Below the code editor, the compilation status is shown as 'Done compiling.' The output window displays the following message:

```
Sketch uses 5706 bytes (17%) of program storage space. Maximum is
Global variables use 781 bytes (38%) of dynamic memory, leaving 12
```

The status bar at the bottom indicates '88' and 'Arduino/Genuino Uno on COM14'.

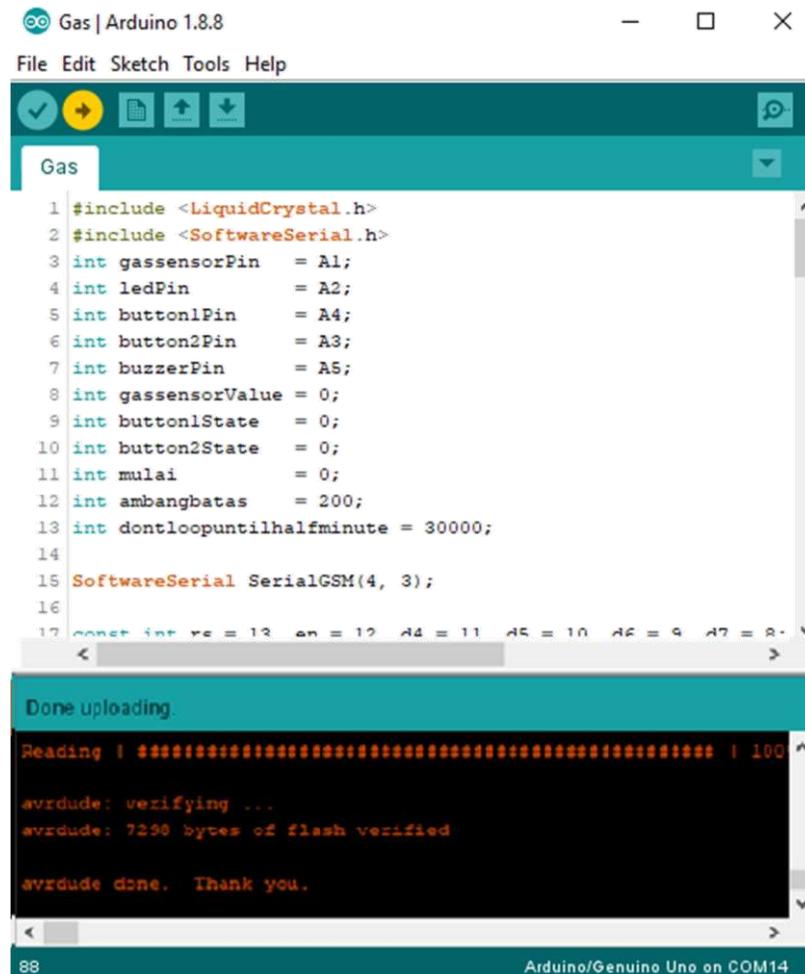
**Gambar 4.11.** Hasil *Compile* .

- d. Jika tidak terdapat kesalahan dalam penulisan program atau proses *compile* berhasil tanpa *error*, maka dapat dilakukan proses penulisan program ke dalam *board arduino* atau proses ini dinamakan *upload* program. Proses *compile* dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.12.** Proses *Upload* Program

- e. Jika tidak terdapat kesalahan atau proses *upload* berhasil tanpa *error*, maka proses penulisan program ke dalam *board arduino* telah berhasil dan siap untuk dilakukan uji coba.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the sketch 'Gas' open. The code in the editor includes headers for LiquidCrystal and SoftwareSerial, and defines several pins and variables. The serial monitor at the bottom shows the upload progress and completion message.

```

1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <SoftwareSerial.h>
3 int gassensorPin = A1;
4 int ledPin = A2;
5 int button1Pin = A4;
6 int button2Pin = A3;
7 int buzzerPin = A5;
8 int gassensorValue = 0;
9 int button1State = 0;
10 int button2State = 0;
11 int mulai = 0;
12 int ambangbatas = 200;
13 int dontloopuntilhalfminute = 30000;
14
15 SoftwareSerial SerialGSM(4, 3);
16
17 const int rs = 13, en = 12, d4 = 11, d5 = 10, d6 = 9, d7 = 8;

```

Done uploading.

Reading | ##### | 100

avrdude: verifying ...

avrdude: 7296 bytes of flash verified

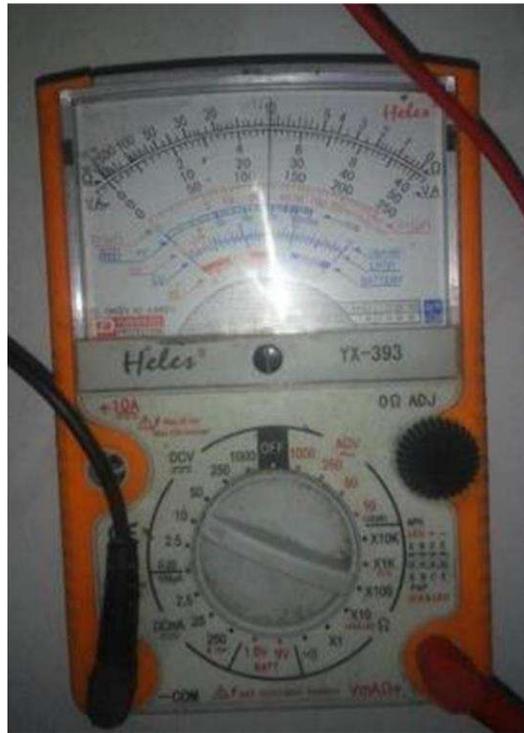
avrdude done. Thank you.

88 Arduino/Genuino Uno on COM14

**Gambar 4.13.** Proses *Upload* Berhasil

#### 4.2.2 Pengujian Regulator Tegangan 5V

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan dari modul *stepup* tegangan. Modul *stepup* mengubah tegangan dari baterai 18650 3.7-4.2 Volt menjadi 5V untuk tegangan kerja perangkat keseluruhan. Tegangan 5V digunakan untuk sistem Arduino Uno, sensor gas MQ-5, *buzzer*, *SIM800L* dan LCD 16x2. Pengukuran dilakukan menggunakan multimeter atau *voltmeter*. Percobaan pengukuran tegangan ditunjukkan pada gambar berikut :



**Gambar 4.14** Pengukuran Regulator Tegangan

Sumber: Penulis, 2020

Tegangan yang dihasilkan dari regulator tegangan 5V akan diteruskan sebagai tegangan kerja perangkat keseluruhan. Pengujian kestabilan tegangan dilakukan untuk mengetahui kemampuan regulator tegangan terhadap beban

**Tabel 4.2** Uji Kestabilan Catu Daya Untuk Arduino

Tanpa Beban	5,08 Volt
Beban Minimal	5,01 Volt
Beban Maksimal	5,09 Volt

Sumber: Penulis, 2019

### 4.2.3 Pengujian Pembacaan Sensor Gas MQ-5

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pembacaan sensor gas MQ-5 dari beberapa sampel gas yang mudah terbakar. Berikut adalah hasil dari pengujian pembacaan sensor gas, ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut :

**Tabel 4.3.** Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Gas MQ-5

Sampel Gas	Hasil Pengujian
LPG	Terdeteksi
Pemantik Api	Terdeteksi
Gas Kaleng ( <i>Butane</i> )	Terdeteksi
Bensin	Terdeteksi

Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali tahap pengujian pada masing – masing sampel dengan rentang jarak pembacaan 1 – 2 meter. Berdasarkan data dari tabel di atas, disimpulkan bahwa pembacaan sensor gas pada masing – masing sampel berhasil dilakukan.

Pengujian berikutnya adalah jarak pembacaan sensor gas MQ-5, dilakukan dengan menggunakan gas LPG pada jarak pengujian yang berbeda – beda. Berikut adalah hasil dari pengujian, ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut :

**Tabel 4.4.** Hasil Pengujian Jarak Pembacaan Sensor Gas MQ-5

Sampel Gas	Jarak Pembacaan	Hasil Pengujian	<i>Response Time</i>
LPG	20 cm	Terdeteksi	3 detik
	30 cm	Terdeteksi	4 detik
	50 cm	Terdeteksi	5,5 detik
	80 cm	Terdeteksi	7 detik
	100 cm	Terdeteksi	11 detik
	120 cm	Terdeteksi	13 detik
	140 cm	Terdeteksi	18 detik
	150 cm	Terdeteksi	22 detik
	180 cm	Terdeteksi	27 detik
200 cm	Terdeteksi	35 detik	

#### 4.2.4 Pengujian Perangkat Keseluruhan

Setelah semua rangkaian yang telah selesai dirancang, kemudian dilakukan penyatuan semua rangkaian yang telah selesai. Berikut adalah gambar hasil dari perancangan perangkat peringatan kebocoran tabung gas dengan SMS berbasis arduino, ditunjukkan oleh gambar berikut ini :



**Gambar 4.15** Keseluruhan Perangkat

Sumber: Penulis, 2020

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perancangan perangkat ini bekerja sesuai dengan logika program. Sebelum pengujian dilakukan, perangkat dalam telah menyala, program tampilan awal keadaan normal dan memberikan informasi pada LCD 16x2. Berikut adalah gambar dari kondisi awal perangkat :



**Gambar 4.16** Tampilan Awal Perangkat

Sumber: Penulis, 2020

Perangkat selanjutnya akan menampilkan informasi baterai pada LCD16x2 dan proses pendeteksian kebocoran gas dapat dilakukan dengan penekanan tombol *start* pada perangkat, ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



**Gambar 4.17** Tampilan Perangkat Status Nonaktif

Sumber: Penulis, 2020



**Gambar 4.18** Tampilan Perangkat Status Aktif

Sumber: Penulis, 2020

Perangkat akan terus melakukan proses pendeteksian kebocoran gas dengan menampilkan informasi pada LCD 16x2 berupa nilai ADC. Jika nilai sensor berada pada nilai  $> 100$  ADC, maka buzzer akan menyala, perangkat akan menampilkan informasi pada LCD16x2 dan mengirimkan SMS ke nomor pengguna. Proses tersebut ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



**Gambar 4.19** Tampilan Proses Pendeteksian Kebocoran Gas  
Sumber: Penulis, 2020



**Gambar 4.20** Contoh Peletakan Sensor Untuk Mendeteksi Kebocoran Gas  
Sumber: Penulis, 2020



**Gambar 4.21** Tampilan Proses Pengiriman SMS

Sumber: Penulis, 2020

Setelah perangkat mengirimkan SMS, akan terjadi jeda selama 30 detik. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi penumpukan pengiriman SMS ke nomor pengguna. Selama jeda, perangkat tidak akan melakukan pendeteksian kebocoran gas. Setelah jeda pengiriman 30 detik, maka perangkat akan melakukan pendeteksian kebocoran gas kembali, jika terjadi kebocoran gas maka proses pengiriman SMS akan berulang.

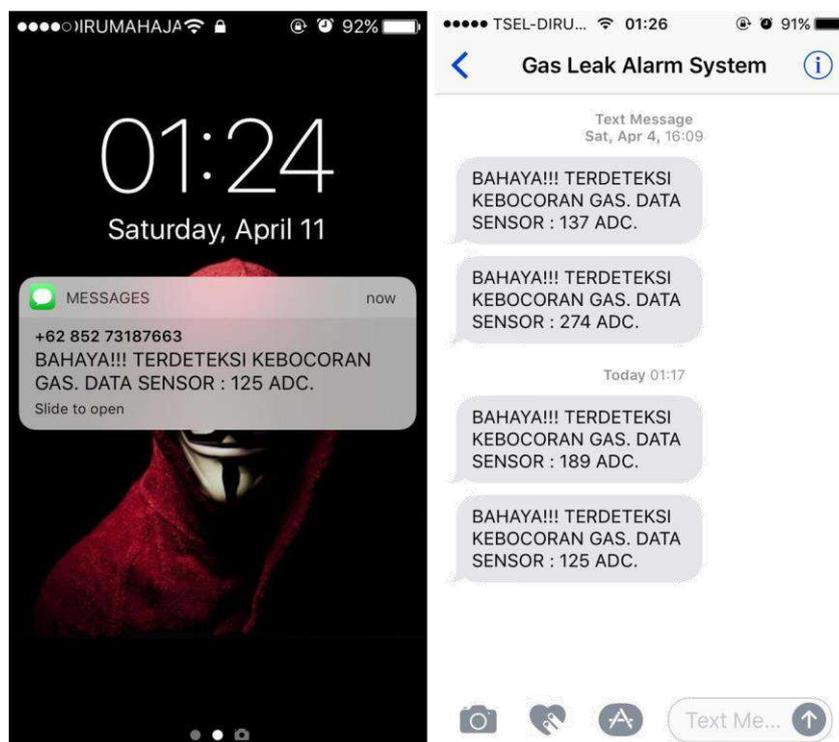


**Gambar 4.22** Tampilan Perangkat Status Aktif Kembali

Sumber: Penulis, 2020

Untuk menghentikan pendeteksian kebocoran gas, dapat dilakukan dengan menekan tombol *stop* atau tombol *power* pada perangkat. Jika tombol *stop* ditekan, maka perangkat akan kembali pada proses non aktif dan perangkat akan berhenti melakukan pendeteksian kebocoran gas.

Perangkat akan mengirim langsung SMS ke pengguna, berikut adalah hasil dari pengiriman data SMS peringatan kebocoran gas yang dikirimkan perangkat tersebut, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



**Gambar 4.23** Tampilan Hasil Pengiriman SMS

Sumber: Penulis, 2020

Pengujian ini akan terhenti jika terjadi penekanan tombol *stop* atau *power on/off* pada perangkat. Setelah dilakukan proses pengujian, pada perancangan dapat disimpulkan kelebihan dan juga masih terdapat kekurangan. Adapun beberapa kelebihan yang dimiliki perangkat ini, antara lain :

1. Perangkat pendeteksi kebocoran gas dapat membaca kebocoran gas dan mengirimkan informasi dalam bentuk SMS ke pengguna.
2. Indikator pendeteksian gas dan informasi dalam bentuk suara dari *buzzer* sebagai peringatan langsung pada perangkat.
3. Perangkat bersifat portabel atau *plug and play*, artinya dapat diletakkan dimana saja pada ruangan tanpa melakukan instalasi khusus serta dimensi perangkat dengan panjang 18 cm, lebar 12 cm dan tinggi 8 cm.
4. SMS hanya akan dikirimkan ke nomor telepon seluler yang sudah diprogram pada perangkat
5. Dikarenakan sumber daya perangkat menggunakan baterai dan adaptor 5VDC, maka perangkat tetap dapat digunakan ketika terjadi kondisi listrik padam.

Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki perangkat ini, antara lain :

1. Pengiriman SMS pada perangkat menggunakan pulsa prabayar, jika pulsa pada perangkat dalam keadaan habis maka data peringatan tidak akan terkirim.
2. Perangkat masih menggunakan jaringan operator (minimum 2G) untuk mengirimkan SMS. Penggunaan perangkat pada daerah yang minim jaringan operator, SMS tetap dikirim tetapi data peringatan lama terkirim ke pengguna.
3. Pengiriman SMS yang digunakan dibatasi hanya bisa untuk 1 (satu) perangkat.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan yaitu perancangan sistem keamanan IoT otomatis *microcontroler* keamanan kompor gas LPG satu tungku yang telah dibangun ini masih belum sempurna. Dari keseluruhan hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perangkat peringatan kebocoran tabung gas dengan SMS berbasis arduino dapat dioperasikan secara baik dan sesuai dengan logika program dan hasil pengujian yaitu membaca kebocoran gas dan mengirimkan informasi dalam bentuk SMS ke pengguna serta sistem informasi peringatan dalam bentuk suara dari buzzer sebagai peringatan langsung dari perangkat.
2. Perangkat bersifat portabel atau *plug and play*, artinya dapat diletakan dimana saja pada ruangan tanpa melakukan instalasi khusus serta dimensi perangkat dengan panjang 18 cm, lebar 12 cm dan tinggi 8 cm. Dikarenakan sumber daya perangkat menggunakan adaptor 5VDC, maka perangkat masih dapat digunakan ketika terjadi kondisi listrik padam.
3. Pada hasil pengujian jarak pembacaan sensor gas MQ-5, waktu respon perangkat terhadap kebocoran gas berbanding lurus dengan jarak perangkat dengan titik kebocoran. Hal ini juga dipengaruhi dengan luas ruangan.
4. Pengiriman SMS pada perangkat menggunakan pulsa prabayar, jika pulsa pada perangkat dalam keadaan habis maka data peringatan tidak akan

terkirim dan masih menggunakan jaringan operator (minimum 2G) untuk mengirimkan SMS. Penggunaan perangkat pada daerah yang minim jaringan operator, SMS tetap dikirim tetapi data peringatan lama terkirim ke pengguna.

## 5.2. Saran

Dalam melakukan perancangan sistem keamanan IoT otomatis *microcontroler* keamanan kompor gas LPG satu tungku ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi penulis. Maka penulis akan menyampaikan beberapa saran yang diharapkan pembaca dapat memahami prinsip perangkat yang dirancang sehingga dapat mengembangkan penelitian ini. Adapun saran – saran tersebut adalah :

1. Diharapkan pada pengembangan berikutnya, perangkat dapat menampilkan informasi yang lebih panjang dan rinci atau dalam bentuk informasi gambar atau video.
2. Pengembangan terhadap sistem komunikasi yang lebih baik, yaitu melalui komunikasi wifi atau berbasis internet sehingga bisa mengirimkan dan *update* informasi dari mana saja dan kapan saja.
3. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya perangkat dapat diaplikasikan menggunakan teknologi *smartphone* atau android.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Rifai, 2013, “**Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS**”, Jurnal Sistem Informasi (JSI), Vol. 5, No. 2, Oktober 2013, Halaman 603-610
- Azwardi, Dewi Suciati, “**Rancang Bangun Prototipe dan Sistem Kendali Jarak Jauh Alat Pemanggang Berbasis Mikrokontroler ATMega8535**”, Jurnal Jupiter Vol. 7 No. 1 ,April 20152
- Atmel. 2013. 8-bit Atmel with 32Kbytes In-System Programmable Flash. (Online). ([www.atmel.com/images/atmel-328-8-bit-avr-microcontrolleratmega328\\_1\\_datasheet.pdf](http://www.atmel.com/images/atmel-328-8-bit-avr-microcontrolleratmega328_1_datasheet.pdf)) diakses pada tanggal 30 Maret 2020.
- Aryza, S., Hermansyah, H., Siahaan, A. P. U., Suherman, S., & Lubis, Z. (2017). Implementasi Energi Surya Sebagai Sumber Suplai Alat Pengereng Pupuk Petani Portabel. IT Journal Research and Development, 2(1), 12-18.
- Bambang Eko Soemarsono, Evi Listiasri, Gilang Candra Kusuma. 2015. **Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG**. Jurnal Tele Volume 13 Nomor 1 Edisi Maret 2015
- Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L.M Fid Aksara, “**Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman “Studi Kasus Tanaman Cabai Dan Tomat**”, Jurnal semanTIK, Vol.2, No.1, Jan-Jun 2016, pp. 97-110
- Datasheet Arduino Uno. 2018. Online) (<https://www.farnell.com/datasheets/1682209.pdf>) diakses pada tanggal 30 Maret 2020.
- Datasheet MQ-2. 2018. (Online). (<https://www.pololu.com/file/0J309/MQ2.pdf>) diakses pada tanggal 30 Maret 2020..
- Dody Samudera, Ari Sugiharto. 2018. **Sistem Peringatan Dan Penanganan Kebocoran Gas Flammable Dan Kebakaran Berbasis Internet Of Things (Iot)**. JURNAL Tekno SAINS Seri Teknik Elektro Vol.01 No.01 Maret 2018
- Endyatna Puthut Bagus Pratama, Sumarsono, Elizabeth Nurmiyati Tamatjita, 2013, **Sistem Layanan Antar Pada Restoran Berbasis Android**, Jurnal Compiler, Volume 2 No. 2, November 2013
- Firdaus, Nur Ahriman, Syakban Kurniawan, Medilla Kusriyanto. 2015. **Monitoring Co Dan Deteksi Dini Kebocoran Gas LPG Pada Perumahan Menggunakan Wireless Sensor Network**. Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan Juli 2015
- Hanafi, 2015, “**Aplikasi Pemantauan Keberadaan Lokasi Dan Kecepatan Pada Kendaraan Dengan Menggunakan Teknologi Mobile Data Dan GPS Dengan**

**Digitalisasi Peta**”, Jurnal Teknologi, Volume 8 Nomor 2, Desember 2015, 143-150

Ibnu Ziad, 2013, **“Rancang Bangun Pelacak Lokasi Dengan Teknologi GPS”**, Jurnal Teknologi Dan Informatika (Teknomatika) Vol.3 No.1 Jan 2013

Indrawan, M. I., Alamsyah, B., Fatmawati, I., Indira, S. S., Nita, S., Siregar, M., ... & Tarigan, A. S. P. (2019, March). UNPAB Lecturer Assessment and Performance Model based on Indonesia Science and Technology Index. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1175, No. 1, p. 012268). IOP Publishing.

Lavanna Indanus Ramadhan, Dahnia Syauqy, Barlian Henryranu Prasetio. 2017. **Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Metode Fuzzy yang Diimplementasikan dengan Real Time Operating System (RTOS)**. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 1, No. 11, November 2017, hlm. 1206-1213.

Mujtahid Aktanto, 2016, **“Multi Ultrasonic Electronic Travel Aids (MU-ETA) Sebagai Alat Bantu Penunjuk Jalan Bagi Tuna Netra”**, Jurnal BIOPASCA Vol 18, No 2 2016

Nurhalimah, **“Analisis Pengaruh Konsentrasi Gas LPG Menggunakan Sensor TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535”**, repository.usu.ac.id, 2011

Ratna Ika Putri, M. Sarosa, Heli Tistiana, Sri Rulianah. 2014. **Pendeteksi Gas Metan Pada Sistem Biogas Berbasis Mikrokontroler**. Jurnal ELTEK, Vol 12 No 01, April 2014 ISSN 1693-4024.

Rosida, S., Susilo, E. F., & Hsb, M. H. F. (2021). PELECEHAN SEKSUAL DALAM TIKTOK ‘PERSALINAN’: ANALISIS SEMIOTIKA ROLAND BARTHES. Jurnal Bahasa Indonesia Prima (BIP), 3(2), 19-27.

Sitorus, Z., Suherman, S., & Wahyuni, M. S. (2018). Model Pemetaan Terhadap Metode Cut Point Untuk Mengetahui Lokasi Ruang ICU Rumah Sakit. IT Journal Research and Development, 2(2), 90-96.

Sumardi, 2017, **“Perancangan Sistem Starter Sepeda Motor Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno”**, Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Vol. 2, No. 1, Maret 2017.

Setiawan, Afrie. 2012. *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 & ATmega16 menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta : Andi.

Tarigan, Elfatra Daniel, **“Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor TGS2610 Berbasis Mikrokontroler At89s51”**, repository.usu.ac.id, 2010