

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN
TABUNG GAS BERBASIS ARDUINO DENGAN
LAPORAN BERUPA SMS**

SKRIPSI



**Oleh:
Andi Kesuma Harahap
130210114**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN
TABUNG GAS BERBASIS ARDUINO DENGAN
LAPORAN BERUPA SMS**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Andi Kesuma Harahap
130210114**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 10 Februari 2017

Yang membuat pernyataan,

Andi Kesuma Harahap
130210114

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN
TABUNG GAS BERBASIS ARDUINO DENGAN
LAPORAN BERUPA SMS**

**Oleh:
Andi Kesuma Harahap
130210114**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 10 Februari 2017

**Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom., M.MSI.
Pembimbing**

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi teknik informatika Universitas Putera Batam.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa peneliti terima dengan senang hati.

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

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika, Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Bapak Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom., M.MSI. selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Keluarga tercinta, Ayah, Mamak, Kakak-Kakak, Adik dan keponakan yang senantiasa mendukung dalam keadaan suka maupun duka.
6. Teman-teman seperjuangan di kampus Universitas Putera Batam Tiban angkatan 2013 khususnya untuk Nur Indah, Novi Riskyanti, almarhum Merno landus dan temen lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah berbagi canda tawa, berbagi ilmu, berbagi semangat, berbagi susah senang, dan sama-sama berjuang selama lebih dari 3 tahun.
7. Teman-teman permainan yang selalu memberi semangat selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, Februari 2017

Peneliti

ABSTRAK

LPG merupakan salah satu program konversi pemerintah yang menjadi barang kebutuhan rumah tangga modern saat ini. Salah satu resiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau pemasangan gas. Dimana banyak terjadi ledakan atau kebakaran yang mengakibatkan korban jiwa maupun luka-luka. Penyebab meledaknya tabung gas LPG itu karena kebocoran pada selang atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Dan dari itu dibuat alat yang mampu mendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor gas LPG. Sehingga saat sensor mendeteksi gas LPG maka sistem mengaktifkan relay dan lampu indikator. Selain itu, alat ini dapat mengirim SMS jika terjadi kebocoran gas LPG atau sebagai pantauan agar dapat selalu diamati oleh pengguna dengan menggunakan telepon genggam, untuk memberi informasi bahwa kondisi gas telah berbahaya kepada pihak terkait.

Kata kunci: sensor gas lpg, lampu indikator, laporan sms, Arduino uno

ABSTRACT

LPG is one of the government's program conversion into modern household items today. One risk is the use of LPG leaks in tubes or gas installation. Where there have been an explosion or fire resulting in fatalities and injuries. The cause of the explosion of LPG was due to a leak in the hose or the regulator is not installed properly. And from it created a tool that is able to detect the leakage of LPG gas using LPG gas sensor. So that when the sensor detects the LPG gas, the system activates the relay and indicator lights. In addition, this tool can send SMS in case of LPG gas keboran or as the observation that can always be observed by the user by using a mobile phone, to inform that the conditions have been dangerous gases to related parties.

Keyword: LPG gas sensor, indicator light, SMS report, Arduino uno

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TAMPILAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Teori.....	5
1.6.2 Manfaat Praktik.....	5
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori Dasar	6
2.1.1 Gas LPG (<i>Liquefied Petroleum Gas</i>)	7
2.1.1 Mikrokontroller	8
2.1.2 Sensor Gas.....	10
2.2 Kajian Teori Khusus	11
2.2.1 Arduino	11
2.3 <i>Tool/Software/Aplikasi/system</i>	13
2.3.1 Arduino IDE.....	13
2.4 Penelitian Terdahulu	15
2.5 Kerangka Berfikir.....	18
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Tahap Penelitian.....	19
3.3 Peralatan penelitian	20
3.4 Perencanaan Perancangan Produk.....	21
3.4.1 Perancangan Mekanik	22
3.4.2 Perancangan Elektrik	22
3.4.2.1 Arduino UNO.....	22
3.4.2.2 Sensor MQ-2	23

3.4.2.3	Relay	24
3.4.2.4	Modul GSM SIM800L.....	25
3.4.2.5	Mini DC Voltage Step-down Regulator.....	25
3.4.3	Desain Produk	25
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	26
3.6	Metode Pengujian Produk	26
3.6.1	Black Box Testing.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	30
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik.....	30
4.1.2	Hasil Perancangan Elektrik.....	34
4.1.3	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	35
4.2	Hasil Pengujian	38
4.2.1	Pengujian Sensor Gas.....	38
4.2.2	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan Penelitian	44
5.2	Saran Penelitian.....	45

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis-jenis Sensor MQ	10
Tabel 3.1 Tahap penelitian.....	20
Tabel 3.2 Peralatan penelitian.....	21
Tabel 3.3 Perangkat lunak.....	21
Tabel 3.4 Kelebihan dan Kekurangan Black box Testing.....	29
Tabel 4.1 Data Percobaan Sensor gas LPG.....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kebocoran antara regulator dan selang	41
Tabel 4.3 Konversi volt tegangan ke persentasi.....	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis tabung LPG	7
Gambar 2.2 <i>Mikrokontroler</i>	8
Gambar 2.3 Sensor MQ-2	10
Gambar 2.4 Arduino.....	11
Gambar 2.5 <i>Interface Arduino IDE</i>	13
Gambar 2.6 Kerangka Berfikir.....	18
Gambar 3.1 Peta tempat penelitian	19
Gambar 3.2 Perancangan Sensor Gas	22
Gambar 3.3 Relay.....	24
Gambar 3.4 Desain Produk	25
Gambar 3.5 Diagram Alir Program.....	26
Gambar 4.1 Rangkaian Pendeteksi Gas	30
Gambar 4.2 Rangkaian Arduino dengan Sensor MQ-2	31
Gambar 4.3 Rangkaian Arduino dengan Relay.....	32
Gambar 4.4 Rangkaian Arduino,SIM800L, dan Stepdown Converter	33
Gambar 4.5 Rangkaian Adaptor dengan Arduino.....	33
Gambar 4.6 Hasil Perancangan Elektrik	34
Gambar 4.7 Kode Program Awal di Nyalakan	35
Gambar 4.8 Kode Sensor Mendeteksi Gas	35
Gambar 4.9 Kode Sensor Melebihi Batas Kadar	36
Gambar 4.10 Kode Permintaan Status Kadar Gas	37
Gambar 4.11 Hasil percobaan sensor gas LPG.....	40
Gambar 4.12 Hasil pengujian keseluruhan	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pemerintahan Indonesia melakukan konversi dari minyak tanah ke tabung gas tahun 2005 masyarakat mulai menggunakan gas tetapi pada pelaksanaan banyak mengalami hambatan dari banyaknya tabung gas yang bocor hingga menyebabkan kebakaran yang disebabkan kebocoran tabung LPG, sekarang ini tabung gas LPG bukanlah merupakan barang mewah yang hanya dimiliki masyarakat perkotaan saja, akan tetapi samapi ke pelosok desa sudah tau dan banyak beralih menggunakan tabung LPG.

Dengan banyaknya masyarakat yang menggunakan tabung gas LPG, maka produsen tabung gas pun mengalami penurunan kualitas yang dapat menimbulkan bahaya akibat kurangnya pengawasan produksi tabung gas tersebut.

Sejak pemerintah melakukan konversi dari minyak tanah ke tabung gas LPG, banyak sekali kasus kejadian meledaknya tabung gas, sering terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. Meledaknya tabung gas ini disebabkan oleh kebocoran selang gas, tabung, atau pada regulator gas yang tidak dipasang dengan benar. Pada saat kebocoran gas akan tercium bau gas yang sangat menyengat, gas ini yang akan meledak apabila terkena percikan api, atau adanya yang merokok.

LPG merupakan campuran dari berbagai hidrokarbon, sebagai hasil penyulingan minyak mentah yang berbentuk gas. Dengan menambah tekanan atau menurunkan suhunya sehingga elpiji menjadi berbentuk cair. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini.

Pusat Laboratorium Forensik (Puslabfor) Mabes Polri menyatakan, kasus ledakan yang dipicu tabung gas LPG ukuran 3 Kg diberbagai wilayah di Indonesia murni disebabkan karena factor human error. Ito Sumardi (2010) menjelaskan selain factor human error, ditemukan laporan kebocoran tabung gas yang disebabkan tabung sudah mengalami korosi. Penyebab lainnya adalah adanya upaya pengoplosan yang membuat rusaknya aksesoris seperti selang, dan regulator pada tabung gas.

Pemakaian gas LPG di perumahan tiban lama sudah hampir seluruhnya merata, konversi minyak tanah ke gas elpiji yang dilakukan pemerintah berhasil didaerah ini khususnya di daerah RT01 / RW12 Tiban lama, warga yang menggunakan gas LPG jarang memperhatikan kualitas tabung gas dan jarang merawat regulator gas, hal ini dapat memicu terjadi kebocoran pada tabung gas maupun selang regulator gas.

Pada intinya ledakan dapat dihindari apabila ada pencegahan, pada saat kebocoran gas terjadi. Dan dengan berkembangnya ilmu dan teknologi maka dikembangkanlah sebuah system keamanan dengan memberikan sistem peringatan (*Early Warning System*) untuk memberikan tanda apabila terjadi

kebocoran atau tercium bau gas disekitar rumah. Jika sistem ini mecium adanya bau gas yang disebabkan kebocoran tabung maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa laporan melalui SMS dan memadamkan listrik rumah. Dari permasalahan diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS BERBASIS ARDUINO DENGAN LAPORAN BERUPA SMS.

1.2 Identifikasi masalah

1. Masih seringnya terjadi kebocoran gas yang sangat berbahaya
2. Belum adanya alat bantu teknologi yang akan membantu pencegahan efek dari kebocoran gas
3. Penurunan kualitas terhadap tabung gas yang rentan terjadinya kebocoran gas

1.3 Batasan Masalah

1. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah MQ-2
2. Sistem berbasis mikrokontroler Arduino uno yang bertugas mengatur seluruh aktifitas sistem yang dirancang
3. Tanda bahaya akan berupa lampu indikator, relay yang bertugas memadamkan listrik, dan modul GSM yang bertugas mengirim laporan

berupa SMS dengan tujuan nomor telepon yang sudah disimpan didalam sistem.

4. peneliti meneliti di daerah RT 01 / RW 12 TIBAN LAMA

1.4 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang penelitian, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut

1. Bagaimana cara membangun / membuat seperangkat sistem peringatan kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2.
2. Bagaimanakah cara seperangkat sistem peringatan ini dapat dipergunakan sebagai alat pendeteksi kebocoran gas LPG.

1.5 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah, peneliti bertujuan sebagai berikut

1. Untuk membangun / membuat seperangkat sistem peringatan kebocoran gas elpiji dengan menggunakan sensor MQ-2.
2. Untuk mengetahui cara seperangkat alat pendeteksi kebocoran gas ini berfungsi atau bekerja agar dapat dipergunakan sebagai alat pendeteksi kebocoran gas.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat penelitian secara teori

1. Agar penelitian ini menambah ilmu pengetahuan tentang Arduino
2. Agar kita dapat memahami dalam perancangan alat pendeteksi kebocoran gas

1.6.2. Manfaat Penelitian secara praktik

1. Membantu masyarakat dalam mengurangi kebakaran atau ledakan tabung gas LPG
2. Agar mampu merancang dan merangkai alat pendeteksi gas ini

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori Dasar

Seseorang yang hendak memahami apa itu teori dasar, sebelumnya perlu memahami terlebih dahulu apa itu teori. *Snelbecker* (dalam Moleong, 2004: 57) mendefinisikan teori sebagai seperangkat proposisi yang berinteraksi (mengikuti aturan tertentu yang dapat dihubungkan secara logis dengan sesuatu yang lain yang didasarkan atas dasar yang dapat diamati) dan berfungsi sebagai wahana untuk meramalkan dan menjelaskan fenomena yang diamati. Masih dalam Moleong, Marx dan Goodson menyatakan bahwa teori adalah aturan yang menjelaskan proposisi atau seperangkat proposisi yang berkaitan dengan beberapa fenomena alamiah dan terdiri atas representasi simbolik dari: 1) hubungan-hubungan yang dapat diamati; 2) mekanisme dan struktur yang dapat diperkirakan; 3) hubungan-hubungan yang disimpulkan serta manifestasi hubungan empiris.

Salim (2007: 6) menjelaskan bahwa teori itu ibarat sebuah bangunan ide yang membuat seseorang ilmuwan bisa menjelaskan mengapa suatu peristiwa bisa terjadi. Teori menjelaskan fenomena secara sistematis, komprehensif, lebih dipandu dan dibatasi dengan aturan-aturan, dan dilakukan dengan penuh kesadaran (*self-conscious*). Ditambahkan oleh Turner (dalam Salim, 2007: 6), ia

merumuskan bahwa teori dibangun sebagai kegiatan aktual yang dikenal sebagai ilmu pengetahuan, untuk mencapai tiga tujuan utamanya, yaitu:

1. mengklasifikasikan dan mengorganisasikan peristiwa di dunia sehingga peristiwa tersebut dapat ditempatkan pada perspektif tertentu.
2. untuk menjelaskan sebab terjadinya peristiwa masa lampau dan meramalkan bilamana, dimana, dan bagaimana peristiwa di masa mendatang akan terjadi.

2.1.1 Gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*)

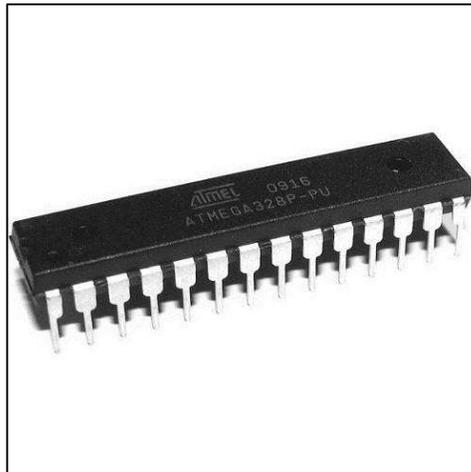
LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) adalah gas hidrokarbon yang dicairkan dengan tekanan untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan, dan penanganannya yang pada dasarnya terdiri atas propana (C_3H_8), butana (C_4H_{10}), atau campuran keduanya. (Kusuma, 2013).



Gambar 2.1 Jenis Tabung LPG

Liquefied Petroleum Gas (LPG) PERTAMINA dengan brand ELPIJI, merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak (Kilang BBM) dan Kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah gas pentana (C_5H_{12}) yang dicairkan. ELPIJI lebih berat dari udara dengan berat jenis sekitar 2.01 (dibandingkan dengan udara), tekanan uap Elpiji cair dalam tabung sekitar 5.0 – 6.2 Kg/cm². Perbandingan komposisi, propana (C_3H_8) : butana (C_4H_{10}) = 30 : 70. Nilai kalori: + 21.000 BTU/lb. Zat mercaptan biasanya ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas dapat dideteksi dengan cepat. ELPIJI PERTAMINA dipasarkan dalam kemasan tabung (3 kg, 6 kg, 12 kg, 50 kg) dan curah.

2.1.1 Mikrokontroler



Gambar 2.2 Mikrokontroler

Menurut (Premeaux, 2012) dalam Jazi Eko Istiyanto (2014: 1) Teknologi mikrokontroler sebagai salah satu produk teknologi semikonduktor berkontribusi

besar untuk menunjang aktivitas manusia. Perkembangan mikrokontroler terkini mampu melanjutkan proses pengenalan percakapan serta pengenalan gambaran (*pronunciation recognition and visual recognition*) sesuai dengan konteks kebutuhan pengguna. Realisasi teknologi tersebut tidak terlepas dari semakin beragamnya *tool software* (perangkat lunak) pengembangan mikrokontroler dengan bahasa yang mudah dipahami oleh pengembangan (*developer*). Kemajuan teknologi mikrokontroler tidak terlepas dari faktor pemrogram dalam pemahaman konsep visual maupun non-visual kondisi lingkungan atau objek tertentu yang berimplikasi ke pengguna.

Sejumlah parameter kondisi cuaca maupun lalu lintas bisa dipantau menggunakan teknologi mikrokontroler sebagai *front-end device* dengan melibatkan perangkat berspesifikasi tinggi (non-mikrokontroler, contohnya berbasis prosesor ARM) sebagai pemroses data lanjutan untuk menghasilkan luaran yang lebih cepat dan ketepatan prediksi disesuaikan pada konteks yang dibutuhkan oleh pengguna.

Menurut Istiyanto (2014: 3) dapat disimpulkan kemampuan penguasaan teknologi mikrokontroler akan membuka peluang pengembangan produk yang belum ada selanjutnya. Bahkan saat ini telah terbukti banyaknya produk-produk berbasis mikrokontroler inovatif untuk berbagai area kebutuhan.

2.1.2 Sensor Gas



Gambar 2.3 Sensor MQ-2

Kadir (2015: 240) salah satu kelompok sensor gas yang terkenal berserikan MQ. Sensor ini berguna untuk mendeteksi keberadaan gas didalam ruangan tertutup. Beberapa jenis sensor gas diperlihatkan di tabel 2.1

Tabel 2.1 Jenis-jenis Sensor MQ

Jenis Sensor	Keterangan
MQ-2	Sensitif terhadap gas metana, butan, LPG, dan asap rokok
MQ-3	Sensitif terhadap alcohol, etanol, dan asap rokok
MQ-4	Sensitif terhadap gas metana dan CNG
MQ-6	Sensitif terhadap LPG dan gas butan
MQ-7	Sensitif terhadap karbon monoksida
MQ-8	Sensitif terhadap gas hydrogen
MQ-9	Sensitif terhadap gas hydrogen dan gas-gas yang mudah terbakar
MQ-131	Sensitif terhadap gas ozon

MQ-135	Sensitif terhadap benzene, alkohol, dan asap rokok
MQ-136	Sensitif terhadap gas hydrogen dan sulfide
MQ-137	Sensitif terhadap gas ammonia
MQ-138	Sensitif terhadap toluene, alkohol, aseton, propane, hydrogen
MQ-214	Sensitif terhadap gas metana dan gas alam
MQ-216	Sensitif terhadap gas alam dan gas batubara
MQ-303A	Sensitif terhadap alkohol, etanol, dan asap rokok
MQ-306A	Sensitif terhadap gas LPG dan gas butan
MQ-307A	Sensitif terhadap gas karbon monoksida
MQ-309A	Sensitif terhadap gas karbon monoksida dan gas yang mudah terbakar

Sumber : Abdul kadir (2015:240)

2.2 Kajian Teori Khusus

2.2.1 Arduino



Gambar 2.4 Arduino

Menurut Kadir (2015: 2) Arduino adalah nama papan keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan smart *project*, salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat “open source” sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler.

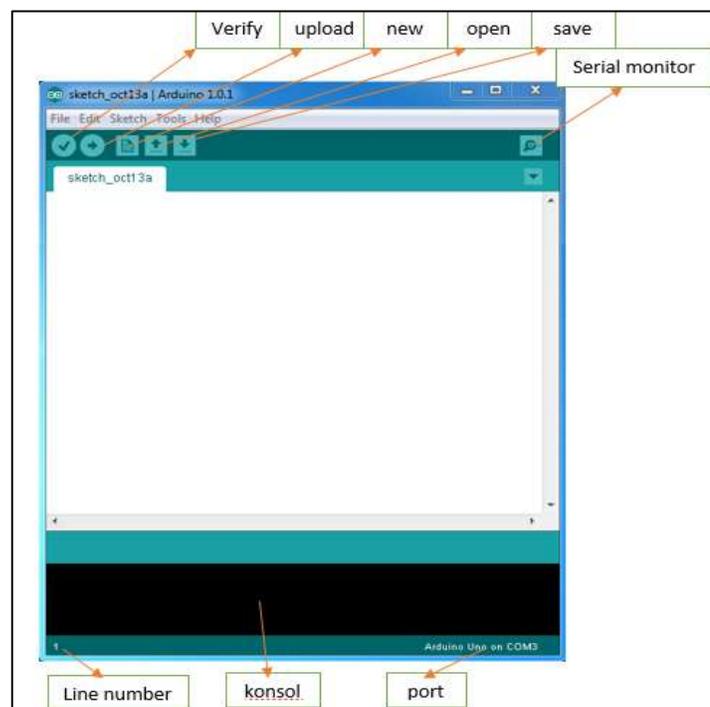
Konsep Bahasa Arduino dengan mentargetkan ke pin tertentu (secara fisik) menjadikan lebih mudah dipahami oleh berbagai kalangan. Bagi pemrogram tingkat lanjut, hal ini mungkin merupakan halangan, misalnya optimisasi kecepatan eksekusi pada kisaran mikrodetik yang bisa dilakukan menggunakan Bahasa C atau assembler. Meskipun demikian, penggunaan Bahasa Arduino dapat menjadi nilai tambah, yaitu efisiensi waktu desain prototype dan kemudahan penerapan yang lebih luas tanpa perlu pemahaman dasar fungsi-fungsi mikrokontroler.

Arduino juga memberikan kemudahan ekspansi sistem komunikasi yang sederhana dan efektif. Dalam penerapannya memakai konsep “shield”, sebab modul-modul eksternal Arduino bersifat simple costumable, dan sebagian besar produk modul ekspansi tidak perlu pensolderan sama sekali.

2.3 Tool/Software/aplikasi/system

2.3.1 Arduino IDE

Menurut Blemings (2009) dalam dalam Jazi Eko Istiyanto (2014) IDE (Integrated Development Environment) Arduino (gambar 2.1) merupakan aplikasi yang mencakup editor, compiler, dan uploader dapat menggunakan semua seri modul keluarga Arduino, seperti Arduino *Duemilanove*, uno, Bluetooth, mega. Kecuali ada beberapa tipe board produksi Arduino yang memakai mikrokontroler diluar seri AVR, seperti mikrokontroler ARM. Editor Sketch pada IDE Arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, syntax highlighting, yaitu pengecekan sintaksis kode sketch.



Gambar 2.5 Interface Arduino IDE

1. **Verify** : pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi diupload ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul error. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk diupload ke mikrokontroler.
2. **Upload** : tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board* Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
3. **New Sketch** : Membuka window dan membuat *sketch* baru
4. **Open Sketch** : Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat.
Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
5. **Save Sketch** : menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai mengcompile.
6. **Serial Monitor** : Membuka *interface* untuk komunikasi serial.
7. **Keterangan Aplikasi** : pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino
8. **Konsol** : Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.

9. **Informasi Port** : bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* Arduino.

2.4 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis memaparkan lima penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti tentang perancangan alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino dengan laporan berupa sms.

Eka Mulyana (2014) ISSN : 2354-5771 dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3” Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa alat peringatan dini bahaya banjir dapat ditempatkan di berbagai tempat seperti bendungan, posko pengendalian ketinggian air sungai dan Waduk. Karena dengan desain interface yang sangat sederhana dan simpel mudah dipahami dalam pembacaan ketinggian air, inilah kelebihan produk yang dibuat. Semua komponen alat peringatan dini bahaya banjir telah terintegrasi dengan lengkap dan siap digunakan dalam kondisi air apapun tanpa akan merusak sensor karena dalam penempatannya sensor dilengkapi pelindung untuk mencegah terjadinya kerusakan. Sedangkan alat Mikrokontrolernya sendiri ditempatkan jauh dari jangkauan banjir karena diletakan di tempat yang berbeda dalam penerapannya dilapangan. Dalam pengoperasiannya alat peringatan dini bahaya banjir ini tidak memerlukan daya yang cukup besar, dikarenakan daya listrik yang diperlukan untuk mikrokontrolernya sendiri, hanya berkisar antar 7-9 Volt, ini bisa didapat dari

baterai yang dapat dicas ulang sehingga apabila terjadi padam listrik, alat ini akan terus beroperasi hingga baterainya habis.

Andri Agus (2015) ISSN : 2302-500x dalam penelitiannya yang berjudul “Kendali Peralatan Listrik Dengan Sms Menggunakan Arduino Dan GPRS Shield” menerangkan bahwa *Arduino* dapat berdiri sendiri untuk menjalankan perintah pada program tanpa membutuhkan komputer, karena arduino dapat mengolah program yang telah di *upload* ke IC ATMEga.

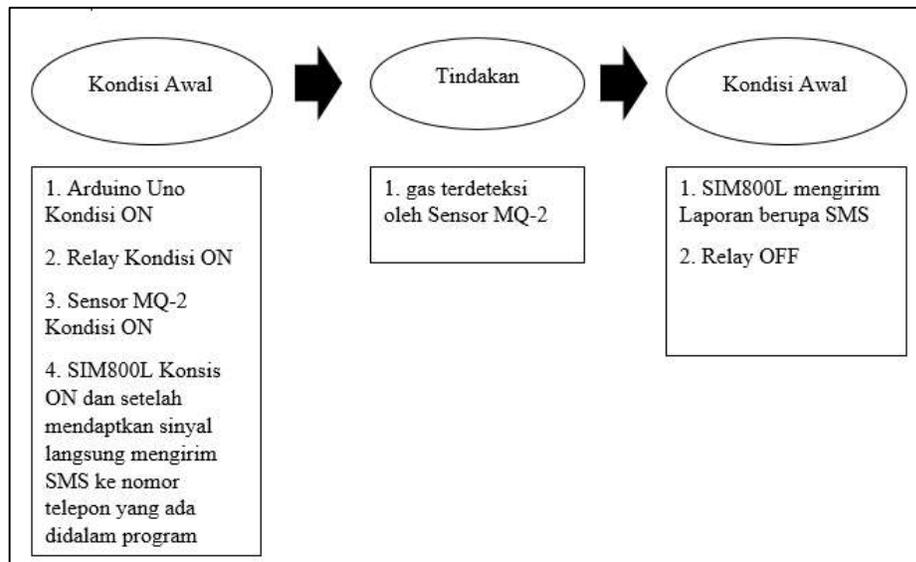
Slamet Winardi (2016) ISSN : 2407-7712 dalam penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno” memaparkan Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Android Berbasis Arduino merupakan alat yang mengkombinasikan beberapa piranti masukan berupa modul Bluetooth HC-05 dan *Solenoid Door Lock*. Arduino bekerja sebagai otak dari sistem tersebut yang menerima sinyal perintah dari Android dan mengirim sinyal tersebut dalam bentuk PWM mengunci pintu rumah.

Jauhari Arifin (2016) ISSN : 2232-6423 dalam penelitian yang berjudul “Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560” Dari hasil pengujian alat diketahui bahwa proses pemutaran murottal otomatis dapat diputar pada lima waktu sholat tergantung pada perintah yang di berikan pada alat ingin di putar pada tiap-tiap waktu sholat atau pada umumnya murottal biasa diputar pada saat subuh dan magrib dapat di atur pada aplikasi interface pada komputer.

Andi Syofian (2016) ISSN : 2252-3472 dengan judul penelitian “Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth” menerangkan hasil penelitian Aplikasi kontrol berbasis android dapat dikembangkan oleh *software* apapun namun dalam penelitian ini memakai *software*App Inventor. Hasil penelitian ini, bahwa smartphone berbasis android dapat mengendalikan pintupagar melalui interface pada layar smartphone. Aplikasi harus terkoneksi dengan Bluetooth HC-05 agar bias mengendalikan pintupagardengan memfungsikan 2 pin pada arduino uno yakni PIN 12 dan 13 untuk menggerakkan motor dc.

2.5 Kerangka Berpikir

Perancangan alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan Arduino sebagai alat yang menghubungkan sensor gas MQ-2. Arduino bias disebut sebagai jantung dari sistem pendeteksi kebocoran gas. Sensor gas digerakan oleh Arduino. Dalam kondisi normal hasil perhitungan dari sensor gas akan dikirim ke no telepon yang sudah diprogram, dan arduino akan memeatikan relay.



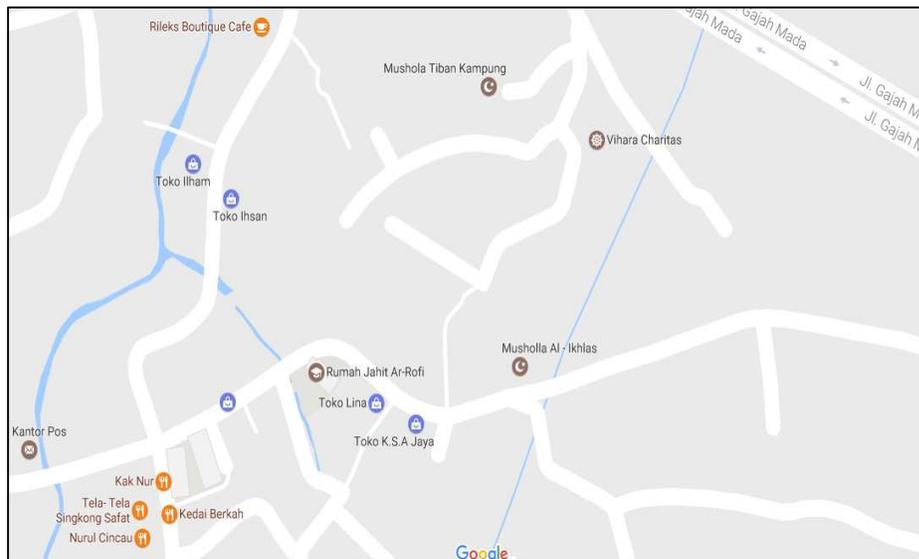
Gambar 2.6 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 hingga Desember 2016 di Perumahan Tiban Lama kecamatan sekupang khususnya di RT 01 RW 12



Gambar 3.1 Peta Tempat Penelitian
Sumber : <https://www.google.co.id>

3.2 Tahap Penelitian

Tahap Penelitian yang dilakukan dalam perancangan alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino dengan laporan berupa SMS adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tahap penelitian

Tahapan	Keterangan
Tahap 1	Studi Literatur
Tahap 2	Mencari program pendukung
Tahap 3	Mencari perangkat keras
Tahap 4	Melakukan perancangan
Tahap 5	<i>Upload</i> kode program
Tahap 6	Pengujian sistem

3.3 Peralatan Penelitian

Dalam perancangan sistem ini, dibutuhkan alat, bahan, serta program aplikasi pendukung yang dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)

1. *Hardware* (perangkat keras)

Leptop, Arduino UNO, sensor MQ-2, modul GSM sim800L, Relay, regulator stepdown converter, kabel jumper, kabel USB, kartu sim telepon

2. *Software* (perangkat lunak)

Sistem operasi windows 10 enterprise, Arduino IDE, USB driver Arduino

Tabel 3.2 Perangkat Keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
Leptop	Asus X552L intel core i5 4200U @2.30Ghz, 12GB of RAM, NVIDIA 820M 7GB Total Memory, 500GB of Hardisk.
Arduino Uno	Mikrokontroler Atmega 328, <i>memory flash</i> 32KB, SRAM 2KB, EEPROM 1KB, 16MHz of clock
Sensor MQ-2	Tegangan input 5VDC, Analog Interface
Modul GSM SIM800L	Tegangan input 4,2VDC, Frekuensi Quadband 850/900/1800/1900Mhz.
Relay	2 chanel
Regulator Stepdown converter	Input 5-28VDC, Output 3-20VDC
Kabel	Kabel Jumper, kabel USB

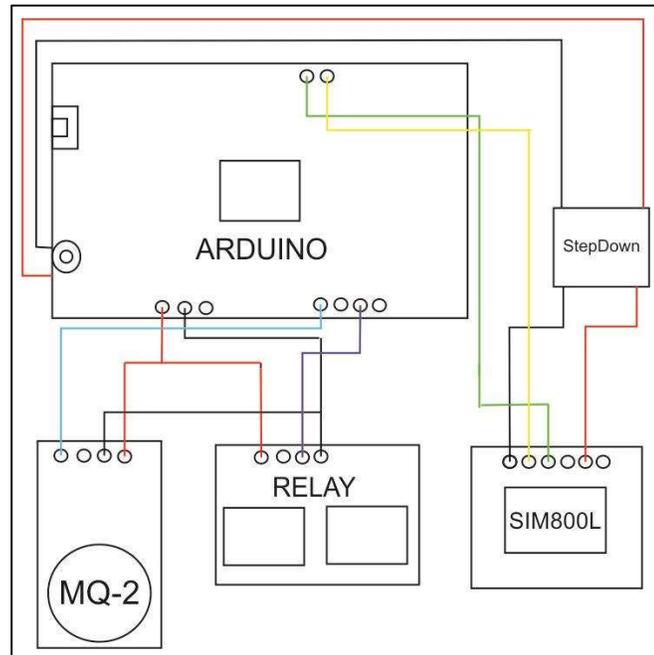
Tabel 3.3 Perangkat Lunak

Jenis	Spesifikasi
Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Windows 10 Enterprise 2016
	Arduino IDE
	USB driver Arduino

3.4 Perencanaan Perancangan Produk

Perancangan perangkat keras merupakan bagian terpenting dalam setiap pembuatan alat, pada bagian ini berisi mengenai perancangan produk dan perancangan mekanik yang akan mempengaruhi kinerja dan hasil akhir dari alat yang akan dibuat.

3.4.1 Perancangan Mekanik



Gambar 3.2 Perancangan Sensor Gas

Pada perancangan alat pendeteksi ini menggunakan kabel jumper yang dirangkai seperti gambar 3.1 sehingga alat pendeteksi terangkai menjadi alat yang dapat berfungsi sebagai mana mestinya yang direncanakan.

3.4.2 Perancangan Elektrik

3.4.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung

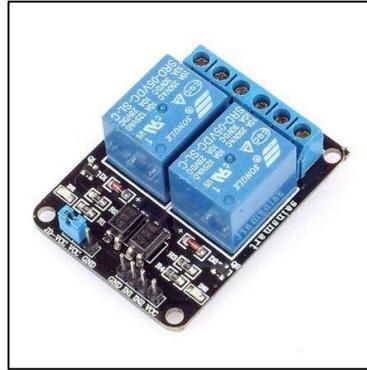
mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai. Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.

3.4.2.2 Sensor MQ-2

MQ-2 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butana (C_4H_{10} / *isobutane*), propana (C_3H_8 / *propane*), metana (CH_4 / *methane*), etanol (*ethanol alcohol*, CH_3CH_2OH), hidrogen (H_2 / *hydrogen*), asap (*smoke*), dan LPG (*liquid petroleum gas*). Gas sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah / pabrik, misalnya untuk membuat rangkaian elektronika pendeteksi kebocoran elpiji atau mendeteksi asap rokok di ruangan.

3.4.2.3 Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open)



Gambar 3.3 Relay

Normally close (NC) : saklar terhubung dengan kontak saat relay tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.

Normally open (NO) : saklar terhubung dengan kontak saat relay aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.

Berdasarkan pada prinsip dasar cara kerjanya, relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan sebesar tegangan kerja relay maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC ke kontak NO. Jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak NC.

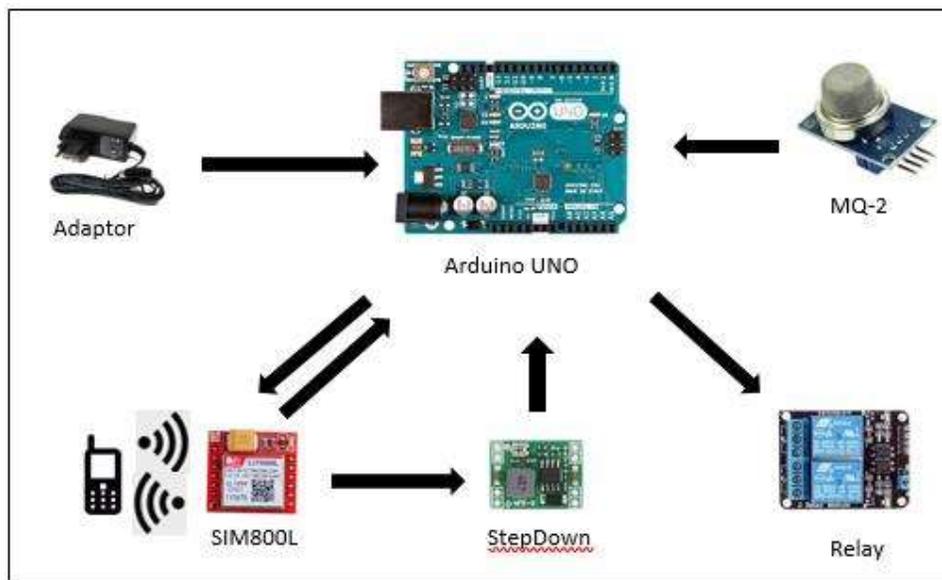
3.4.2.4 Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah salah satu module GSM/GPRS Serial yang dapat kita gunakan bersama Arduino. Sim800l bekerja di frekuensi GSM850MHz, EGSM900MHz,DCS1800MHz, PCS1900MHz. sim800l menggunakan micro sim dan bekerja di tegangan 3,4-4,4 VDC. Sim800l dapat di dihubungkan dengan board Arduino dengan menggunakan port RX dan TX.

3.4.2.4 Mini DC Voltage Step-Down Regulator (D-SUN)

Step Down Converter adalah sebuah alat yang berfungsi menurunkan tegangan DC dengan cara memutar potensio sesuai tegangan yang diinginkan, batas tegangan masuk 4.5 – 28 VDC dan batas tegangan keluaran 0.8 – 20 VDC

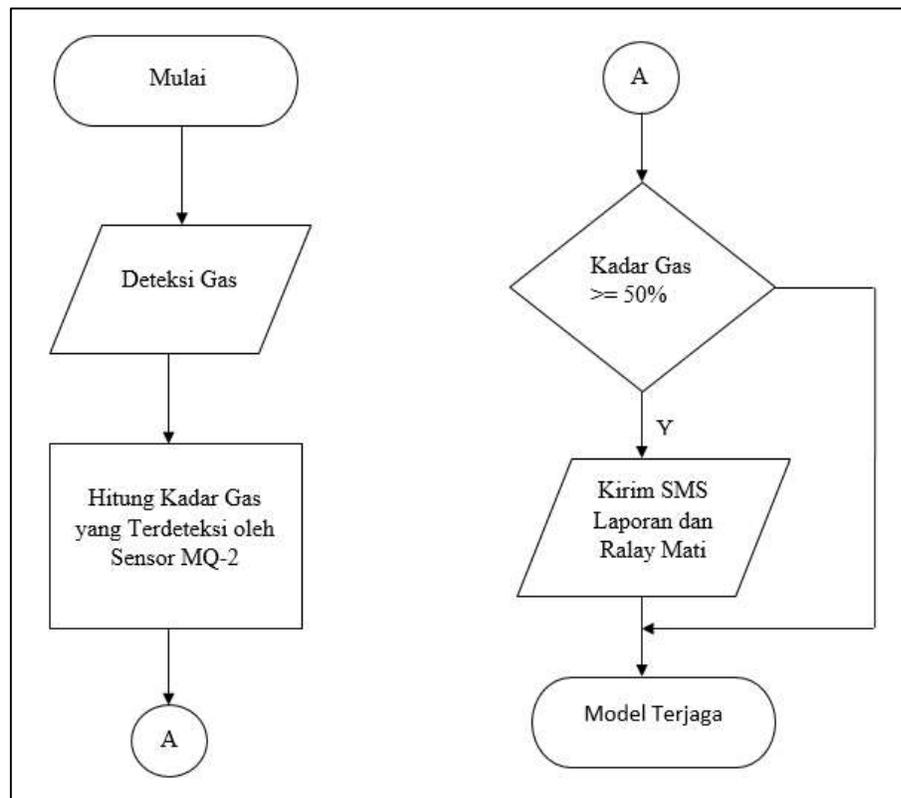
3.4.3 Desain Produk



Gambar 3.4 Desain Produk

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak ini menggunakan diagram alir program sebagai berikut ini



Gambar 3.3 Diagram Alir Program

3.6 Metode Pengujian Produk

3.6.1 Black Box Testing

1. Definisi Black Box Testing

Menurut Warsito (2015:32), “*black box testing* adalah metode uji coba yang memfokuskan pada keperluan *software*. Metode pengujian black box berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori, diantaranya: fungsi-fungsi yang salah

atau hilang, kesalahan dalam struktur data atau akses database, kesalahan dalam struktur data atau akses database, kesalahan performa dan kesalahan validasi data”.

Menurut Choiriah (2012:3), “black box testing yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program”.

Berdasarkan kedua definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa black box testing adalah tipe testing memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya

2. Klasifikasi Black Box

Menurut Simarmata (2010:316), klasifikasi black box testing mencakup beberapa pengujian yaitu:

1. Pengujian Fungsional (*Function Testing*)

Pada jenis pengujian ini, perangkat lunak diuji untuk persyaratan fungsional. Pengujian dilakukan dalam bentuk tertulis untuk memeriksa apakah aplikasi berjalan seperti yang diharapkan. Walaupun pengujian fungsional sudah sering dilakukan diberbagai akhir dari siklus pengembangan, bahkan sebelum system berfungsi, pengujian ini sudah dapat diuji diawal pengembangannya, bahkan sebelum system berfungsi, pengujian ini dapat dilakukan pada seluruh system. Pengujian fungsional meliputi seberapa baik system melaksanakan fungsinya, termasuk perintah-perintah pengguna, manipulasi data, pencarian dan proses bisnis, pengguna layar, dan integrasi. pengujian fungsional juga adapt meliputi permukaan yang jelas dari jenis fungsi-fungsi, serta operasi *back-end* (seperti keamanan dan bagaimana meningkatkan system).

2. Pengujian Tegangan (*Stress Testing*)

Pengujian tegangan berkaitan dengan kualitas aplikasi di dalam lingkungan. Idenya adalah untuk menciptakan sebuah lingkungan yang lebih menuntut aplikasi dijalankan pada beban kerja normal. Pengujian ini adalah hal yang paling sulit, cukup kompleks dilakukan, dan memerlukan upaya bersama dari sebuah tim.

3. Pengujian Asap (*smoke Testing*)

Jenis pengujian ini disebut juga pengujian kenormalan (*sanity testing*). Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah aplikasi tersebut sudah siap untuk pengujian yang lebih besar dan bekerja dengan baik tanpa cela sampai tingkat yang paling diharapkan. Pada sebuah pengujian baru atau perbaikan peralatan yang terpasang, jika aplikasi “berasap”. Aplikasi tersebut tidak bekerja. Istilah ini awalnya terciptadalam manufaktur container dan pipa, ketika smoke telah diperkenalkan untuk menentukan apakah ada kebocoran.

4. Pengujian regresi (*Regression Testing*)

Pengujian regresi adalah gaya pengujian yang berfokus pada pengujian ulang (*retesting*) setelah ada perubahan. Pada pengujian regresi berorientasi resiko (*risk-oriented regression testing*), daerah yang sama sudah diuji, akan kita uji lagi dengan pengujian yang berbeda (semakin kompleks).

Tabel 3.4 Kelebihan dan Kekurangan Black Box Testing

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. User berperan aktif dalam pengembangan system. 2. Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan user. 3. Pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan user. 4. Lebih menghemat waktu dalam pengembangan system 5. Penerapan menjadi lebih mudah karena pemakai mengetahui apa yang diharapkan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. User kadang tidak melihat atau menyadari bahwa perangkat lunak yang secara keseluruhan dana juga belum memikirkan kemampuan pemeliharaan untuk jangka waktu lama. 2. Pengembangan biasanya ingin cepat menyelesaikan proyek. Sehingga menggunakan algoritma dan Bahasa pemrograman yang sederhana untuk membuat <i>prototyping</i> lebih lanjut bahwa program tersebut hanya merupakan cetak biru sistem. 3. Hubungan user dengan computer yang disediakan mungkin tidak mencerminkan teknik perancangan yang baik.

Sumber : Simarmata (2010:319)