

PERANCANGAN PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-5 BERBASIS ARDUINO

ARI SUCI NOVIAN
STMIK PAMITRAN

e-mail : arisucinovian@yahoo.com

ABSTRACT

Now a days, almost all households have LPG gas stove for their daily use after the central goverment embarking a massive conversion program from kerosene to LPG (Liquid Petroleum Gas) a few years ago. LPG Stove has many advantages, It is More efficient and more practice compared with conventional stove that use kerosene as its fuel. But there is one problem that still worried its users related hazards that can be inflicted in case of leakage of the gas. Fires, Explosion and gas poisoning are some examples of the massive dangers that can arise because of the gas leakage. Based on that condition, It is needed gas leakage detector and with its danger sign. To develop this automatic tool for Mitra Keluarga and this tool is created to prevent the occurrence of fires caused by gas leakage. Microcontroller that used to control all this tool components is Arduino Uno R3 and gas sensor use MQ-5. This tool equipped with LCD screen to show information about gas concent and installed with an Information system that can automatically send sms if gas leakage is detected.

Keyword : *Designing, Detector, MQ-5 Sensor and Arduino.*

A. PENDAHULUAN

Angka kebakaran dan meledaknya gas LPG meningkat dari tahun 2008-2010, berdasarkan laporan kompas pada tanggal 24 juni 2010 jumlah ledakan tabung gas sampai dengan bulan juni 2010 yakni ada 36 kasus ledakan itu terhitung dari tahun 2008 artinya 36 kasus selama 3 tahun atau ada 1 kasus disetiap 2 juta tabung. Hal ini disebabkan karena bocornya gas LPG yang menjadikan hal menakutkan bagi masyarakat pengguna gas tersebut. Dari kejadian tersebut tidak hanya menimbulkan kontroversi tapi juga kecaman dari berbagai pihak terhadap pemerintah yang telah melakukan konversi minyak tanah ke gas LPG. Bagi sebagian kalangan, seolah-olah pemerintah telah mengirim bom waktu ke rakyatnya. Dulu LPG dianggap sebagai barang mewah akan tetapi sekarang sudah menjadi barang kebutuhan primer.

Kasus meledaknya tabung gas 3 kg diberbagai wilayah Indonesia murni faktor dari kelalaian manusia/*Humman Error*. Adapun pemicu terjadinya kebocoran tabung gas LPG tersebut antara lain faktor dari tabungnya tersebut yang sudah terjadi kerosi. Penyebab lainnya adalah upaya pedagang-pedagang yang menginginkan untung besar dengan cara pengoplosan dari tabung 12 kg ke 3 kg yang membuat rusaknya aksesoris seperti selang, valve dan regulator pada tabung tersebut.

Pada awalnya gas LPG itu tidak berbau, tetapi bila demikian akan sulit dideteksi ketika terjadi kebocoran. Maka dari hal itu Pertamina mendapatkan intruksi pada waktu Rapat Koordinasi Teknis (RAKORNIS) di Kementerian Kesejahteraan Rakyat (Komenkokesra) dimana pertemuan itu membahas permasalahan tabung LPG 3 kg dan perlengkapannya. Pertamina akan menambahkan gas *Ethyl Mercaptan*, yaitu zat pembau yang ditambahkan ke gas LPG secara awam baunya mirip dengan bau buah durian tetapi mirip juga bau telur busuk yang menusuk ke hidung. Langkah ini berguna bila terjadi kebocoran tabung gas. Dengan penambahan gas *Ethyl Mercaptan* masyarakat sudah bisa menghindari bila terjadi kebocoran dengan indra pencium/hidung. Akan tetapi karena

keterbatasan alat indra pencium tersebut, bau gas yang tercium sering dihiraukan dan tidak menjadikan waspada.

Gas LPG merupakan campuran dari gas *hidrocarbon*, sebagai hasil penyulingan dari minyak mentah yang berbentuk gas. Dengan menambah tekanan atau menurunkan suhunya sehingga LPG menjadi berbentuk cair. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG ber-resiko tinggi terjadi kebakaran. Karena sifatnya yang mudah terbakar, maka hal ini perlu penanganan khusus terhadap bahan jenis ini.

Di Toko Mitra Keluarga gas LPG dipakai untuk kebutuhan memasak serabi yang dimana sering terjadi kebocoran kecil mengganti gas LPG yang baru. Kebocoran gas LPG tersebut tidak bisa dideteksi secara langsung atau hanya menggunakan indra pencium. Pemilik toko merasa cemas saat memasang tabung gas LPG yang baru maka pemilik toko ingin mencari cara untuk menanggulangi masalah tersebut yang bilamana dibiarkan takut terjadi kebakaran yang menghancurkan seluruh barang yang ada ditoko.

Pokok permasalahan dari latar belakang di atas bisa di jelaskan di antaranya.

- a. Pendeteksian kebocoran gas masih menggunakan indra pencium/hidung belum dibuatkan alat yang terkontrol.
- b. Pengguna tidak bisa mengamati nilai kadar gas di ruangan tersebut.
- c. Pengguna tidak mengetahui adanya kebocoran gas LPG ketika pengguna diluar jangkauan tabung gas yang bocor tersebut.

Dari Pokok permasalahan yang di temukan dari latarbelakang diatas dapat di jelaskan tujuan dari penelitian di antaranya.

- a. Merancang dan mengimplementasikan suatu alat yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-5.
- b. Agar pengguna bisa mengamati kadar gas dengan melihat layar LCD yang menampilkan kadar gas dengan satuan persen.
- c. Agar pengguna mengetahui adanya kebocoran gas LPG dengan menerima notifikasi pesan singkat.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Menanggulangi kebakaran yang diakibatkan oleh kebocoran gas LPG.
- b. Menghindari kecelakaan akibat kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG.
- c. Mengurangi *human error* akibat menghiraukan kebocoran dari gas LPG.

B. METODE PENELITIAN

Disini penulis menggunakan beberapa cara atau metode antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Observasi
Observasi dilakukan dengan menganalisa alat yang akan dibuat, serta aspek yang mempengaruhi terhadap alat yang dibutuhkan pengguna dengan melihat langsung di lapangan.
- b. Wawancara
Selain metode observasi peneliti juga menggunakan metode wawancara yang dilakukan terhadap narasumber. Wawancara dilakukan untuk mengetahui keluhan-keluhan pengguna mengenai kebutuhan alat yang diperlukan.
- c. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk menunjang metode observasi dan wawancara yang telah dilakukan. Pengumpulan data dilakukan dengan mencari referensi-referensi terkait penelitian yang di dapat dari buku, jurnal dan web.

Definisi perancangan menurut Mohamad Subhan (2012:109), yaitu Perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi baru berdasarkan rekomendasi hasil analisis sistem". Berdasarkan definisi-definisi diatas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah suatu tahapan dalam merancang dan mengembangkan suatu alat yang akan digunakan oleh pengguna.

Pendeteksi Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah proses, cara, perbuatan mendeteksi; pelacakan (kata benda). Pendeteksi berasal dari kata dasar deteksi. Deteksi yaitu suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Pendeteksi memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sehingga pendeteksi dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan.

Liquified Petroleum Gas (LPG), merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak atau kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas *propane* (C_3H_8) dan *butane* (C_4H_{10}) kurang lebih 97% dan selebihnya adalah gas *pentane* (C_5H_{12}) yang dicairkan. Pertamina memasarkan LPG sejak tahun 1969 dengan merk dagang ELPIJI. Perbandingan komposisi, *propane* (C_3H_{12}) dan *butane* (C_4H_{10}) adalah sebesar 30:70. Zat *mercaptane* biasa ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas dapat dideteksi dengan cepat. LPG lebih berat dari udara dengan berat jenis sekitar (dibandingkan dengan udara), tekanan uap Elpiji cair dalam tabung sekitar 5.0-6.2 Kg/cm². Berdasarkan komposisi *propane* dan *butane*, LPG dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

- a. LPG *propane*, yang sebagian besar terdiri dari C_3
- b. LPG *butane*, yang sebagian besar terdiri dari C_4
- c. Mix LPG, yang merupakan campuran dari *propane* dan *butane*

Elpiji memiliki sifat yang khas antara lain sebagai berikut :

- a. Sensitif terhadap api
- b. Bersifat *flammable* (mudah terbakar)
- c. Tidak berwarna dan berbau
- d. Tekanan gas LPG cukup besar, sehingga bila terjadi kebocoran LPG akan membentuk gas secara cepat dan memuai
- e. LPG menghambur di udara secara perlahan sehingga sukar megetahui secara dini
- f. Berat jenis LPG lebih besar dari pada udara sehingga cenderung bergerak kebawah
- g. Pemanasannya cukup tinggi, namun tidak meninggalkan debu dan abu (sisa pembakaran).

Toko Mitra keluarga merupakan toko yang menjual kebutuhan rumah tangga seperti gas LPG 3kg, sembako, sayuran dan jajanan serabi. Lokasi Toko Mitra Keluarga bertempat di Dusun Ciulur No.12 Rt 03 Rw 05 Desa Trunamanggala Kec. Cimalaka Kab. Sumedang Jawa Barat Indonesia.

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industri untuk menentukan, visualisasi, merancang dan mendokumentasikan *artifact* dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis dan sistem *non software* lainnya. UML merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan sistem yang besar dan kompleks. Menurut Rosa A.S M. Shalahuddin (2015:137) UML (*Unified Modeling Language*) merupakan Standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu *Unified Modeling Language* (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk

menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk :

- a. Merancang perangkat lunak
- b. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
- c. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
- d. Mendokumentasikan sebuah sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

Menurut Rosa A.S dan M.Salahuddin (2015:155), *Use Case* atau *diagram use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa aja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

Menurut Rosa A.S dan M.Salahuddin (2015:161), Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (alira kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Menurut Rosa A.S dan M.Salahuddin (2015:141), Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Menurut Rosa.A.S dan M.Shalahuddin (2015:165), *Diagram sequence* menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambar *diagram sequence*, maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat *diagram sequence* juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *use case*.

Sensor MQ-5 adalah sensor universal yang mampu mendeteksi berbagai jenis gas seperti hidrogen (H_2), karbonmonoksida (CO), metana (CH_4), etanol (CH_3CH_2OH), propana (C_3H_8), butana (C_4H_{10}), dan gas hidrokarbon lainnya. Sensor ini memang tidak sesensitif sensor gas lainnya, namun kelebihanannya adalah sifatnya yang universal yang mampu mendeteksi tipe gas yang lebih luas.

SMS atau layanan pesan singkat mempunyai sejarah sendiri sebagai media layanan paling meledak abad ini. Awalnya SMS berfungsi untuk memberikan layanan pengiriman pesan teks singkat antar perangkat *mobile phone* (telepon genggam/ *hand phone*). SMS sebetulnya hanya layanan tambahan terhadap dua layanan utama (layanan *voice* dan *switched data*) dalam sistem jaringan komunikasi GSM. GSM (*Global System for Mobile Communications*) adalah perkumpulan penyedia perangkat komunikasi Eropa yang menyediakan standarisasi perangkat telepon genggam / telepon bergerak di Eropa

SMS *gateway* dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data-data SMS, baik yang dikirim maupun yang diterima. Pada awalnya SMS *gateway* dibutuhkan untuk menjembatani antar SMSC. Hal ini dikarenakan SMSC yang dibangun oleh perusahaan yang berbeda memiliki *protocol* komunikasi sendiri dan *protocol-protocol* itu sendiri bersifat pribadi.

Arduino adalah sebuah *board mikrokontroller* yang berbasis ATmega328. *Arduino* memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 *analog input*, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan

tombol *reset*. *Arduino* mampu *support mikrokontroller*; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. *Arduino* adalah merupakan sebuah *board* minimum sistem mikrokontroler yang bersifat *open source*.

ArduinoIde adalah perangkat lunak yang bisa digunakan untuk pemrograman mikrokontroler. Perangkat lunak ini berupa algoritma kerja dari suatu alat yang berbentuk listing program yang ditanamkan ke dalam mikrokontroler. *Arduino Ide* menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan *download* pada papan *arduino* atau papan sistem mikrokontroler lainnya. Bedanya semua IDE tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan GNU GCC) sedangkan *ArduinoSoftware (Arduino IDE)* menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan *sketch*.

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama, telah memberikan demarkasi baru ke perangkat layar. Kristal cair yang digunakan untuk menampilkan output dalam bentuk tipis. Penampilan utama adalah kristal cair terdiri dari lapisan-lapisan tipis cairan kristal diantara dua kaca.

Buzzer adalah suatu komponen elektronika yang dapat mengubah getaran/vibrasi yang beresonansi menjadi gelombang suara yang berasal dari sinyal listrik dengan frekuensi tertentu. *Buzzer* digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah perangkat dengan parameter tertentu. Dalam tugas akhir ini *buzzer* yang digunakan hanya untuk memberikan peringatan berupa sinyal yang keluar dari sensor gas, apakah sensor tersebut mencium gas atau tidak.

Global System for Mobile communications (GSM mulanya singkatan dari *Groupe Spécial Mobile*) pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem seluler dan menjanjikan jangkauan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN (*Integrated Services Digital Network*). Pada perkembangannya sistem GSM ini mengalami kemajuan pesat dan menjadi standar yang paling populer diseluruh dunia untuk sistem seluler. Bahkan pertumbuhannya diprediksikan akan mencapai 20 samapai 50 juta pelanggan pada tahun 2000.

Kabel *jumper* adalah suatu istilah kabel yang ber-diameter kecil yang di dalam dunia elektronika digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen atau lebih komponen elektronika.

Ada beberapa jenis kabel *jumper* yang dibedakan berdasarkan konektor kabelnya, yaitu :

a. *Male-male*

Kabel *jumper* jenis ini digunakan untuk koneksi *male to male* pada kedua ujung kabelnya

b. *Male-female*

Kabel *jumper* jenis ini digunakan untuk koneksi *male to female* dengan salah satu ujung kabel dikoneksi *male* dan satu ujungnya lagi dengan koneksi *female*.

c. *Female-female*

Kabel *jumper* jenis ini digunakan untuk koneksi *female to female* pada kedua ujung kabelnya.

Module GSM SIM800L V.2 merupakan perangkat yang dapat menggantikan fungsi dari *handphone*. Kelebihan module ini adalah Vcc dan TTL level serialnya sudah 5V sehingga bisa langsung dihubungkan ke *Arduino* atau dengan rangkaian *Power Supply* yang mempunyai level 5V, dibanding module GSM SIM800L V.1 yang perlu penambahan *module converter* untuk mengubah tingkatan tegangan (*voltage level*) arus searah / *Direct Current (DC)* menjadi rendah dibanding tegangan masuknya.

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun

elektronika lainnya. Pada dasarnya *Power Supply* atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, *Power Supply* kadang-kadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*.

Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis *Power Supply* :

a. *DC Power Supply*

DC Power Supply adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk DC (*Direct Current*) dan memiliki Polaritas yang tetap yaitu Positif dan Negatif untuk bebannya. Terdapat 2 jenis DC Supply yaitu :
AC to DC Power Supply dan *Linear Regulator*

b. *AC Power Supply*

AC Power Supply adalah *Power Supply* yang mengubah suatu taraf tegangan AC ke taraf tegangan lainnya. Contohnya *AC Power Supply* yang menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk peralatan yang membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan AC 110V ke 220V.

c. *Switch-Mode Power Supply*

Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis *Power Supply* yang langsung menyearahkan (*rectify*) dan menyaring (*filter*) tegangan *Input AC* untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-*switch ON* dan *OFF* pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi.

d. *Programmable Power Supply*

Programmable Power Supply adalah jenis *power supply* yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh *Remote Control* melalui antarmuka (*interface*) *Input Analog* maupun digital seperti RS232 dan GPIB.

e. *Uninterruptible Power Supply* (UPS)

Uninterruptible Power Supply atau sering disebut dengan UPS adalah *Power Supply* yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.

f. *High Voltage Power Supply*

High Voltage Power Supply adalah *power supply* yang dapat menghasilkan tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. *High Voltage Power Supply* biasanya digunakan pada mesin *X-ray* ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi.

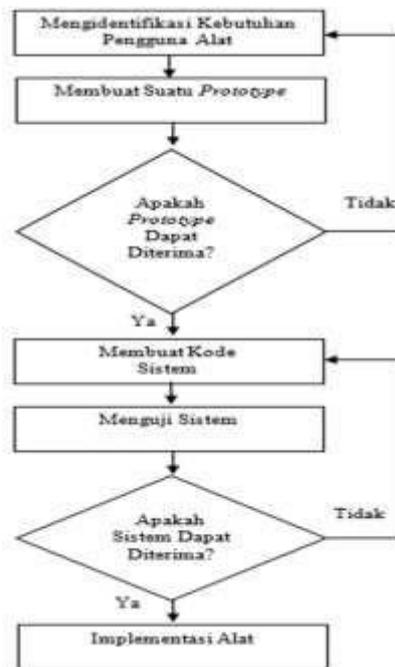
Observasi menurut Kusuma (1987:25) adalah pengamatan yang dilakukan dengan sengaja dan sistematis terhadap aktivitas individu atau obyek lain yang diselidiki. Adapun jenis-jenis observasi tersebut diantaranya yaitu observasi terstruktur, observasi tak terstruktur, observasi partisipan, dan observasi nonpartisipan. Dalam penelitian ini, sesuai dengan objek penelitian maka, peneliti memilih observasi partisipan. Observasi partisipan yaitu suatu teknik pengamatan dimana peneliti ikut ambil bagian dalam kegiatan yang dilakukan oleh objek yang diselidiki. Observasi ini dilakukan dengan mengamati dan mencatat langsung terhadap objek penelitian, yaitu dengan mengamati kegiatan-kegiatan yang ada di Toko Mitra Keluarga. Sehingga peneliti dapat menentukan informan yang akan diteliti dan juga untuk mengetahui jabatan, tugas

atau kegiatan, alamat, nomor telepon dari calon informan sehingga mudah untuk mendapatkan informasi untuk kepentingan penelitian.

Dalam teknik pengumpulan menggunakan wawancara hampir sama dengan kuesioner. Wawancara itu sendiri dibagi menjadi tiga kelompok yaitu wawancara terstruktur, wawancara semi-terstruktur, dan wawancara mendalam (*in-depth interview*). Namun disini peneliti memilih melakukan wawancara mendalam, ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang kompleks, yang sebagian besar berisi pendapat, sikap, dan pengalaman pribadi, Sulisty-Basuki (2006:173). Sebelum dilangsungkan wawancara mendalam, peneliti menjelaskan atau memberikan sekilas gambaran dan latar belakang secara ringkas dan jelas mengenai topik penelitian. Peneliti harus memperhatikan cara-cara yang benar dalam melakukan wawancara, diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Pewawancara hendaknya menghindari kata yang memiliki arti ganda, paksa, atau pun yang bersifat ambiguitas.
- b. Pewawancara menghindari pertanyaan panjang yang mengandung banyak pertanyaan khusus. Pertanyaan yang panjang hendaknya dipecah menjadi beberapa pertanyaan baru.
- c. Pewawancara hendaknya mengajukan pertanyaan yang konkrit dengan acuan waktu dan tempat yang jelas. Pewawancara mengajukan pertanyaan dalam rangka pengalaman konkrit dari responden.
- d. Pewawancara sebaiknya menyebutkan semua alternatif yang ada atau sama sekali tidak menyebutkan alternatif.
- e. Dalam wawancara mengenai hal yang dapat membuat responden marah, malu atau canggung, gunakan kata atau kalimat yang dapat memperhalus.

Studi pustaka yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mempelajari buku-buku referensi, laporan-laporan, majalah-majalah, jurnal-jurnal dan media lainnya yang berkaitan dengan obyek penelitian. Pada tahap ini penulis mengumpulkan data-data dari buku referensi, laporan-laporan, majalah-majalah, jurnal-jurnal dan media yang berkaitan dengan masalah yang penulis ambil untuk terpenuhinya setiap materi yang dibutuhkan. Pada tahap pengembangan perangkat lunak dan pengembangan alat menggunakan metode *Prototype*.



Gambar 1. Model Prototyping

Penulis melakukan beberapa langkah dalam pengembangan model yang akan dibangun ini, diantaranya :

- a. Mengidentifikasi Kebutuhan Pengguna Alat
Pada langkah ini penulis melakukan pertemuan serta wawancara dengan pemilik Toko Mitra Keluarga, untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan alat apa saja yang dibutuhkan terhadap pengguna. Dengan cara mendengar keluhan dari pemilik Toko Mitra Keluarga maka akan diketahui alat seperti apa yang akan dibutuhkan terhadap pengembangan alat yang akan dibangun nantinya. Dalam tahap ini penulis dan pemilik Toko Mitra Keluarga bekerja sama untuk membangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG di Toko Mitra Keluarga.
- b. Membuat Suatu *Prototype*
Pada penelitian sebelumnya telah dibuatkan suatu alat sistem peringatan dini kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor HS-133 Berbasis Mikrokontroler Atmega8. Rencana tentang alat yang akan dikembangkan yaitu dengan menggunakan sensor MQ-5 dan notifikasi SMS (*Short Message Service*) yang akan mengirim pesan singkat peringatan bahwa telah terjadi kebocoran saat sensor mendeteksi kebocoran gas LPG.
- c. Pengujian Dengan *User*
Penulis melakukan pengujian alat secara menyeluruh sesuai kebutuhan pengguna, kembali kepada pihak Toko Mitra Keluarga untuk menentukan apakah sesuai atau tidaknya. Jika sesuai maka diambil langkah selanjutnya yaitu membuat kode sistem. Tetapi jika tidak, maka *Prototype* akan diulang kembali ke langkah awal hingga berhasil.
- d. Membuat Kode Sistem
Dalam langkah ini proses penulisan kode program berdasarkan *Prototyping* yang telah dibuat dan kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman dengan

menggunakan *Software Arduino IDE* sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan yaitu *Arduino*.

e. Menguji sistem

Menguji sistem dengan Metode *Black Box*.Metode *Black Box* yaitu metode pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

f. Pengujian Dengan *Tester*

Langkah selanjutnya akan dilakukan pengujian pengembang alat dengan pengguna sesuai validasi apakah alat tersebut dapat digunakan dan berfungsi dengan metode *black box*.

g. Implementasi Alat

Langkah terakhir yaitu setelah membuat sistem *Prototype* selesai serta sesuai dengan keinginan pengguna, dan jika sudah benar-benar tidak ada kendala lagi maka selajutnya alat layak menjadi alat yang digunakan.

Sejarah Toko Mitra keluarga merupakan toko yang menjual kebutuhan rumah tangga seperti gas LPG 3kg, sembako, sayuran dan jajanan buat anak-anak. Lokasi Toko Mitra Keluarga bertempat di Dusun Ciulur No.12 Rt 03 Rw 05 Desa Trunamanggala Kec. Cimalaka Kab. Sumedang Jawa Barat Indonesia.

Toko Mitra Keluarga berdiri pada tanggal 26 Desember 2004 oleh seorang karyawan swasta bernama Juhartono dikelola oleh Ooy Komalasari, awal berdirinya hanyalah kios biasa yang menjajakan makan-makan ringan untuk anak-anak dan hanya bermodal 1 juta rupiah. Dengan Usaha dan tekad yang kuat dari pemilik, usaha terus berkembang. Karena Barang dagangan semakin banyak, akhirnya pemilik membangun sebuah toko di depan rumah dengan luas seukuran kamar 4x4 meter.

Struktur Organisasi Toko Mitra Keluarga digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Struktur Organisasi Toko Mitra Keluarga

Toko Mitra Keluarga telah menetapkan kebijakan toko sebagai suatu komitmen untuk mencapai tujuan tersebut dengan :

- a. Terintegrasi dan dinamis
- b. Memasok produk berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif .
- c. Meningkatkan komunikasi dan kerjasama antara customer dan supplier berdasarkan kesetaraan dan keterbukaan pikiran untuk menciptakan kerja sama yang harmonis dan dinamis.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

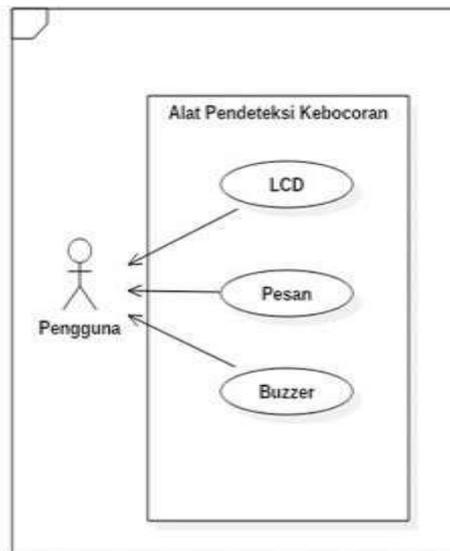
1. Hasil Analisis

Untuk menyelesaikan keluhan pengguna, pengumpulan data dilakukan pertama kali untuk mengetahui penyebabnya. Setelah data terkumpul, perancangan alat pendeteksi gas menggunakan sensor MQ-5.Menggunakan LCD yang berfungsi untuk menampilkan kadar gas yang ada disekitar alat tersebut supaya pengguna bisa memantau kadar gas

setiap waktu. Penambahan *buzzer* yang berfungsi untuk memberi peringatan berupa bunyi kepada pengguna bahwa telah terjadi kebocoran gas LPG. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino Uno R3* yang berfungsi sebagai otak dari seluruh proses alat yang dipakai, serta penambahan module GSM SIM800L V.2 untuk menunjang sistem informasi berupa pesan singkat SMS jika terjadi kebocoran gas LPG.

2. Analisis Sistem Berjalan

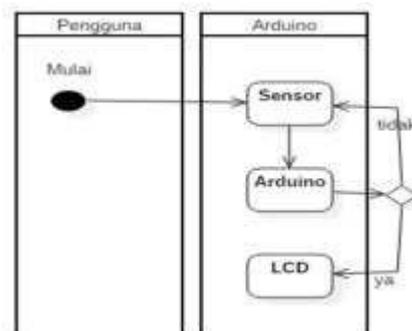
Analisis sistem berjalan Di Toko Mitra Keluargabelum dibuatkan alat pendeteksi kebocoran gas LPG di gambarkan dengan *use case* sebagai berikut :



Gambar 3. Use Case Sistem Berjalan

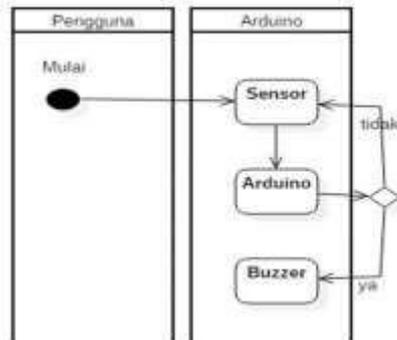
Penjelasan dari gambar *Use Case Diagram* dan *ActivityDiagram* sistem berjalan diatas dapat di uraikan sebagai berikut.

a. LCD



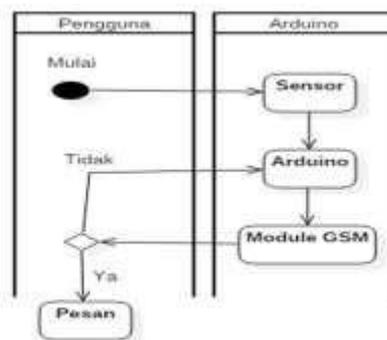
Yang pertama sensor MQ-5 mendeteksi gas saat terjadi kebocoran setelah itu data akan dikirim ke *Arduino*, maka *Arduino* akan memproses data tersebut apakah data yang dikirim itu *valid* atau tidak. Bila data *valid* maka akan menampilkan ke LCD dan bila data tidak *valid* akan kembali ke proses awal.

b. Buzzer



Yang pertama sensor MQ-5 mendeteksi gas saat terjadi kebocoran setelah itu data akan dikirim ke *Arduino*, maka *Arduino* akan memproses data tersebut apakah data yang dikirim itu *valid* atau tidak. Bila data *valid* maka akan mengaktifkan *Buzzer* dan bila data tidak *valid* akan kembali ke proses awal.

c. SMS



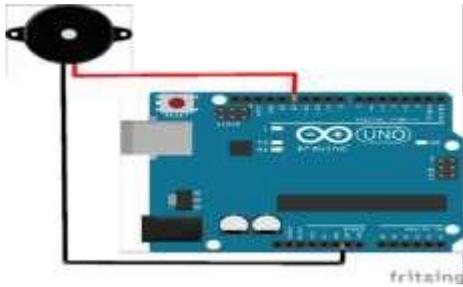
Yang pertama sensor MQ-5 mendeteksi gas saat terjadi kebocoran setelah itu data akan dikirim ke *Arduino*, maka *Arduino* akan memproses data tersebut apakah data yang dikirim itu *valid* atau tidak. Bila data *valid* maka akan mengaktifkan Module GSM yang akan mengirimkan pesan peringatan dan bila data tidak *valid* akan kembali ke proses awal.

Dari analisis yang sudah dilakukan peneliti yaitu:

- 1) Pendeteksi gas menggunakan sensor MQ-5
- 2) Menggunakan LCD yang berfungsi untuk menampilkan kadar gas yang ada disekitar alat tersebut supaya pengguna bisa memantau kadar gas setiap waktu.
- 3) Menggunakan *Buzzer* yang berfungsi untuk memberi peringatan berupa bunyi kepada pengguna bahwa telah terjadi kebocoran gas LPG.
- 4) Menggunakan *Arduino* yang berfungsi sebagai otak dari seluruh proses alat yang dipakai.

3. Pembahasan Sistem Usulan

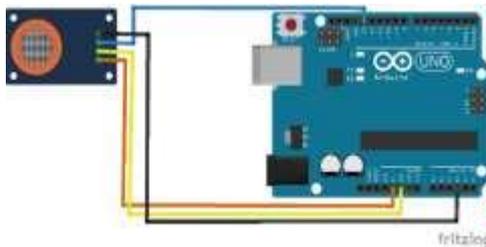
- a. Rancangan peringatan menggunakan *buzzer*



Gambar 4. Rancangan peringatan menggunakan buzzer

Gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut : Menhubungkan antara *Arduino* dan *buzzer* untuk memberikan peringatan bunyi. *Port* yang dipakai pada *Arduino* menggunakan *port* 12 ke + (positif) di *buzzer* dan *port* GND di *Arduino* ke – (negatif) di *buzzer*.

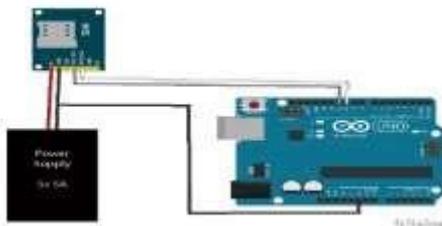
b. Rancangan sensor MQ-5



Gambar 5. Rancangan pendeteksi gas LPG menggunakan sensor MQ-5

Gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut : Menhubungkan antara *Arduino* dan sensor MQ-5 untuk mendeteksi ada kebocoran atau tidak pada gas LPG. *Port* yang dipakai pada *Arduino* menggunakan *port* 5V di *Arduino* ke *port* Vcc disensor MQ-5, *port* GND di *Arduino* ke GND disensor MQ-5, *port* 13 di *Arduino* ke DO disensor MQ-5 dan *port* Analog 3 (A3) di *Arduino* ke AD disensor MQ-5.

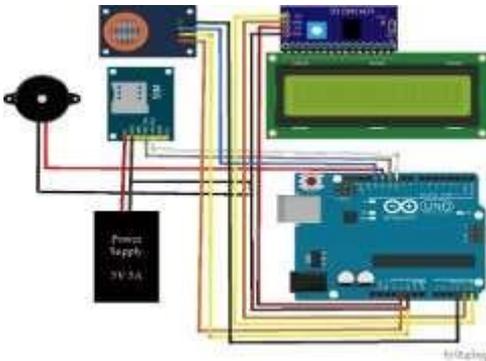
c. Rancangan Module GSM



Gambar 6. Rancangan peringatan menggunakan Module GSM

Gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut : Menhubungkan antara *Arduino* dan sensor MQ-5 untuk mendeteksi ada kebocoran atau tidak pada gas LPG. *Port* yang di pakai pada *Arduino* menggunakan *port* 11 di *Arduino* ke *port* Sim_TXD di Module GSM, *port* 10 di *Arduino* ke *port* Sim_RXD di Module GSM, *port* 5V di Module GSM ke + (positif) di *power supply*external, *port* GND di Module GSM ke – (negatif) di *power supply* external dan di – (negatif) *power supply*external harus dihubungkan ke GND di *Arduino* agar Module GSM bisa terhubung dengan *Arduino*.

d. Rancangan Rangkaian secara keseluruhan



Gambar 7. Rancangan rangkaian secara keseluruhan

Gambar diatas adalah sketsa dari semua rangkaian komponen-komponen dan pengkabelan alat pendeteksi kebocoran gas LPG di Toko Mitra Keluarga dengan sensor MQ-5 dan notifikasi SMS berbasis *Arduino Uno R3*.

D. KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya. Penulis membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas LPG yang berfungsi untuk menanggulangi kebakaran yang diakibatkan oleh kebocoran gas LPG dan mengurangi *human error* akibat menghiraukan kebocoran dari gas LPG. Kesimpulan dari penelitian ini adalah

- Merancang dan mengimplementasikan suatu alat yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-5.
- Pengguna bisa mengamati kadar gas dengan melihat layar LCD yang menampilkan kadar gas dengan satuan persen.
- Pengguna bisa mengetahui adanya kebocoran gas LPG dengan menerima notifikasi pesan singkat.

2. Saran

Mengingat bahwa di Toko Mitra Keluarga ini adalah alat yang baru pertama kalinya diimplementasikan di dalam toko, tentunya alat ini banyak sekali memiliki kelemahan dan kekurangan. Saran yang diajukan penulis untuk pengembangan alat adalah sebagai berikut:

- Sebaiknya ada penambahan komponen *Exhaust Fan* untuk menghisap gas didalam ruang untuk dibuang keluar dan pada saat bersamaan akan menarik udara segar dari luar.
- Isi dari pesan singkat alat tersebut sebaiknya mengirimkan kadar gas yang ditampilkan di LCD ketika gas bocor.
- Disarankan untuk menambahkan sistem informasi lapor agar kondisi gas dapat selalu terpantau secara real time.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bahra (2005). Analisis Dan Desain Sistem Informasi/ Al-Bahra bin Ladjamudin- Edisi pertama. Penerbit : Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Christian Koernia Wijaya (2010). Rancang Bangun Sistem Informasi Laboraturium Medis Pada Rumah Sakit Umum Daerah Jombang, Surabaya : Sekolah Tinggi Manajemen Komputer & Teknik Komputer Surabaya.

- Furkonudin (2011). Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas Elpiji Dengan Menggunakan Sensor HS-133 Berbasis Mikrokontroler Atmega8, Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Kusuma, S.T. (1987). Psiko Diagnostik. Yogyakarta : SGPLB Negeri Yogyakarta.
- Nugroho, Adi. (2009). Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java. Yogyakarta: Andi.
- Prabowo Pudjo Widodo Herlawati. (2011). Menggunakan UML. Bandung: Informatika.
- Raymond Mcleod,Jr. George P.Schell. (2007). Sistem Informasi Manajemen Edisi Jakarta : Salemba Empat.
- Roger S. Pressman (2002). Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu), Yogyakarta: ANDI.
- Rosa A.S M.Shalahuddin. (2013). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
- Steven RMC Aritonang (2016). Pembangunan Early Warning Security System Menggunakan Arduino Berbasis Android pada Mobil, Bandung : Universitas Komputer Indonesia.
- Sugiyono (2009). Metode Penelitian Kualitatif .Bandung: Alfabeta.
- Sulistyo-Basuki. (2006). Metode Penelitian. Jakarta: Wedatama Widya Sastra dan Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia.
- Subhan, Mohamad. (2012). Analisa Perancangan Sistem. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.