

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENANGANAN DINI DAN PENDETEKSI KEBOCORAN LPG BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMS

Iksal¹, Sumiati², Harizal³

¹⁾*Sistem Komputer, Universitas Serang Raya*

^{2, 3)}*Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Serang Raya*

¹Iksal_r@yahoo.com, ²sumiati82@yahoo.com, ³rizkifirdaus956@yahoo.com

Abstrak - Masalah keamanan dalam pemakaian Gas LPG belakangan ini mendapat perhatian serius, banyak diberitakan terjadinya kebakaran akibat ledakan dari kebocoran Gas LPG. Mengingat mobilitas manusia semakin meningkat yang menuntut mereka tidak berada di dalam ruangan tempat penyimpanan Gas LPG untuk mengawasinya sepanjang waktu. Dibutuhkan sistem yang dapat *memonitoring* pemakaian Gas LPG secara *realtime*. Sehingga dapat meminimalisir tingkat kelalaian dalam terjadinya kebocoran Gas LPG. Berdasarkan latar belakang sebagaimana diuraikan di atas, maka dibuatlah sistem *LPG Monitoring System* yang dapat memantau dan mendeteksi jika terjadi kebocoran dan terkoneksi dengan *Short Message Service* (SMS) sebagai notifikasi untuk pesan peringatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi monitoring yang dapat mendeteksi adanya kebocoran Gas LPG secara *realtime* berbasis pemrograman Android. Pada tahap implementasi sistem LPG monitoring sistem ini menambahkan komponen elektronika Mikrokontroler (Arduino Uno R3) sebagai pengendali dari sistem *monitoring*. Komponen pendukung lainnya adalah sensor MQ-2 sebagai pendeteksi Gas LPG, buzzer sebagai pemberi peringatan, modul bluetooth hc-06 dan modem sebagai penyampaian pesan peringatan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : Sensor Gas MQ-2 dapat mendeteksi kebocoran Gas. *LPG Monitoring system* ini dapat diaplikasikan di berbagai tempat yang terkoneksi dengan jaringan operator dan sistem dapat terkoneksi dengan modem sebagai notifikasi.

Kata Kunci : Sensor Gas MQ-2, Mikrokontroler, Arduino, Modem, *LPG Monitoring System*, Android, SMS.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan semakin langkanya cadangan minyak bumi yang tidak terbarukan ini, maka pemerintah berinisiatif untuk melakukan konversi dari minyak tanah menjadi Liquefied Petroleum Gas (LPG). Sebenarnya, tujuan utama konversi Minyak Tanah ke LPG untuk mengurangi subsidi. Konsumsi Minyak Tanah sebelum dilakukan konversi mencapai kisaran 12 juta Kilo Liter (KL) setiap tahun. Ketika itu, besaran subsidi mencapai sekitar Rp 25 triliun. Angka ini berubah sesuai dengan basis asumsi harga minyak mentah dunia maupun volume. Dari jumlah volume sebesar itu profil pengguna Minyak Tanah adalah sekitar 10 persen golongan sangat miskin, 10 persen golongan miskin, 50 persen golongan menengah dan 20 persen golongan mampu.

LPG menjadi pilihan pengganti Minyak Tanah. Alasan terpenting adalah biaya produksi LPG lebih murah dibanding Minyak Tanah. Selain biaya produksi lebih murah, untuk satu - satuan yang sama kalori LPG juga lebih tinggi di banding Minyak Tanah. Sehingga biaya pemakaian LPG untuk keperluan memasak, misalnya, lebih murah. Kekurangan dari Gas LPG jika di bandingkan dengan minyak bumi ialah mudah meledak jika terpicu oleh api disekitarnya, sedangkan minyak bumi tidak mudah meledak jika terpicu oleh api disekitarnya.

Tempat penyimpanan Gas LPG harus menggunakan tabung yang kuat agar tidak mudah bocor. Karena jika tabung penyimpanan Gas bocor,

pada saat akan digunakan akan mudah menimbulkan ledakan ketika tersambar oleh api.

Minimnya tingkat keamanan pada penggunaan tabung Gas LPG, serta kurangnya pemahaman masyarakat mengenai tata cara instalasi dan tidak adanya tindakan cepat dan tepat jika terjadi kebocoran dapat menyebabkan masyarakat semakin resah dan takut dalam menggunakan tabung Gas LPG. Tindakan dini penanganan Kebocoran Gas LPG merupakan tindakan yang tepat, namun penanganan yang dilakukan bukan oleh Teknisi Gas hanya akan memperburuk keadaan. Dibutuhkan tindakan yang harus dilakukan dengan cepat dan tepat untuk menghindari kesalahan dalam penanganan kebocoran Gas LPG.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan bocornya tabung Gas LPG, diantaranya dalam pemasangan regulator yang tidak tepat, cincin penyekat (seal) tabung yang berkualitas buruk, regulator non Standar Nasional Indonesia (SNI) yang belum teruji kelayakannya, sobeknya selang Gas yang dikarenakan hewan seperti tikus, serta kualitas tabung LPG itu sendiri yang tanpa disadari dapat menyebabkan kebocoran Gas.

Pada awalnya Gas LPG tidak berbau, tetapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung Gas. Menyadari hal tersebut, Pertamina menambahkan Gas mercaptane, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah ini berguna untuk mendeteksi bila ada kebocoran tabung Gas. Melalui Gas mercaptane tersebut masyarakat sudah dapat mengetahui kebocoran Gas LPG, yaitu dengan cara pendeteksian bau Gas dengan indra

pencium/hidung. Namun Mobilitas Masyarakat yang semakin tinggi membuat sulitnya memantau Gas LPG setiap saat dapat menimbulkan resiko yang tak terduga jika terjadi kebocoran tanpa diketahui secara langsung. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sangat sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dibutuhkanlah sebuah aplikasi monitoring untuk penanganan kebocoran Gas yang terintegrasi dengan alat sensor Gas MQ-2 dan Modem. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi Gas mercaptane yang terkandung dalam Gas LPG. Konsentrasi Gas LPG ditampilkan pada animasi GUI Pemrograman Aplikasi Berbasis Android sehingga kebocoran Gas LPG dapat termonitoring dan memberikan peringatan berupa alarm dan Short Message Service (SMS) kepada pengguna dan Teknisi Gas dalam penanganan kebocoran Gas LPG ketika mengalami kebocoran, sehingga kebocoran dapat ditangani langsung oleh Teknisi Gas LPG.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, masalah-masalah dalam penelitian ini dapat diidentifikasi yaitu :

1. Kualitas komponen dan rangkaian pemasangan tabung Gas LPG yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat menyebabkan kebocoran Gas karena kualitasnya yang buruk.
2. Meskipun Pertamina telah menambahkan Gas mercaptane yang baunya khas dan menusuk hidung kedalam tabung Gas LPG, Mobilitas tinggi pengguna tabung Gas LPG mengakibatkan sulitnya mengetahui pada saat terjadi kebocoran Gas LPG.
3. Tidak adanya suatu sistem yang dapat memonitoring dan mendeteksi jika terjadi kebocoran Gas serta memberikan peringatan berupa bunyi buzzer dan dapat mengirimkan Pesan peringatan berupa SMS kepada User dan Teknisi Gas untuk tindakan yang cepat dalam penanganan kebocoran Gas LPG.

1.3 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang telah di uraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sebuah aplikasi Monitoring Gas LPG yang dapat mendeteksi kebocoran Gas LPG berbasis mikrokontroler melalui short message service (SMS)?
2. Bagaimana Server dan User mendapatkan informasi atau pemberitahuan bahwa adanya kebocoran Gas LPG?
3. Bagaimana kebocoran Gas LPG dapat ditangani dengan cepat ?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang diuraikan diatas dapat diperoleh gambaran dimensi permasalahan yang begitu luas. Keterbatasan waktu dan kemampuan

membuat penulis perlu memberi batasan masalah secara jelas dan terfokus, diantaranya :

1. Aplikasi LPG Monitoring System dibangun menggunakan sensor Gas MQ-2, Modem dan microcontroller Arduino R3 .
2. Peringatan tanda bahaya dari kebocoran Gas akan ditampilkan melalui bunyi buzzer, dan SMS peringatan.
3. LPG Monitoring System dirancang menggunakan Delphi 7.0, sebagai bahasa pemrograman yang bersifat GUI (Graphic User Interface) dan aplikasi berbasis Android.
4. Aplikasi berbasis android dirancang untuk digunakan oleh User.
5. Aplikasi berbasis Delphi dirancang untuk digunakan oleh Teknisi Gas sebagai server.
6. Bermitra dengan PT.Bagus Cempaka Mulia.
7. Server diharuskan memiliki perangkat komputer berbasis windows dengan spesifikasi yang akan jabarkan pada kebutuhan hardware di bab selanjutnya.
8. User diharuskan memiliki Smartphone berbasis android dan nomor telepon pada perangkat komunikasi (Handphone) yang terkoneksi dengan jaringan mobile.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan suatu aplikasi monitoring yang dapat mendeteksi adanya kebocoran Gas LPG berbasis sensor MQ-2, modem dan arduino R3.
2. Memberikan peringatan apabila terjadi kebocoran Gas melalui bunyi buzzer dan SMS peringatan.
3. Melakukan pemantauan Gas LPG dan penanganan dini yang cepat dilakukan oleh Teknisi Gas.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan data atau fakta yang nantinya akan dipelajari dan akhirnya digunakan sebagai bahan untuk dianalisis. Teknik yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi
Merupakan cara pengumpulan data di mana peneliti melalui pengamatan dan pengalaman untuk mengetahui proses pengerjaan untuk menghasilkan prototype sistem monitoring pendeteksi kebocoran Gas dengan SMS.
2. Wawancara
Pada tahap ini di lakukan melalui proses tanya jawab dengan beberapa narasumber di tempat atau lokasi di mana objek penelitian dilakukan.
3. Kepustakaan
Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dengan mencatat dan mempelajari buku-buku atau literature review yang berhubungan dengan penelitian dari berbagai sumber yang tertulis

maupun elektronik. Sebagian besar pengumpulan data dan metode yang digunakan diambil dari jurnal dan artikel.

III.DASAR TEORI

3.1 LPG Monitoring System

Kebutuhan dasar manusia prioritas kedua adalah keamanan, berdasarkan kebutuhan fisiologis dalam hirarki Maslow yang harus terpenuhi selama hidupnya, sebab dengan terpenuhinya rasa aman setiap individu dapat berkarya dengan optimal dalam hidupnya. Keamanan merupakan topik yang luas namun dalam hal ini kajian tentang keamanan dibatasi dalam lingkup kewanaman Gas LPG. Sebuah sistem pemantau Gas LPG (LPG Monitoring System) dapat diartikan sebagai suatu komponen atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu yang nantinya dapat menciptakan rasa nyaman dan aman bagi User yang berada di lingkungan tersebut.

3.2 Liquefied Petroleum Gas (LPG)

Liquefied Petroleum Gas (LPG), merupakan Gas hasil produksi dari kilang minyak atau kilang Gas, yang komponen utamanya adalah Gas propane (C3H8) dan butane (C4H10) kurang lebih 97% dan selebihnya adalah Gas pentane (C5H12) yang dicairkan. Pertamina memasarkan LPG sejak tahun 1969 dengan merk dagang LPG.

Perbandingan komposisi, propane (C3H8) dan butane (C4H10) 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 2.01 (dibandingkan dengan udara), tekanan uap LPG cair dalam tabung sekitar 5.0 – 6.2 Kg/cm2.

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

1. LPG propane, yang sebagian besar terdiri dari C3.
2. LPG butane, yang sebagian besar terdiri dari C4.
3. Mix LPG, yang merupakan campuran dari propane dan butane.

Berdasarkan cara pencairannya, LPG dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. LPG Refrigerated
LPG Refrigerated adalah LPG yang dicairkan dengan cara didinginkan (titik cair Propana adalah + -42°C, dan titik cair Butana adalah + -0.5°C). LPG jenis ini umum digunakan untuk mendistribusikan LPG dalam jumlah besar (misalnya, mengirim LPG dari negara Arab ke Indonesia). Dibutuhkan tangki penyimpanan khusus yang harus didinginkan agar LPG tetap dapat berbentuk cair serta dibutuhkan proses khusus untuk mengubah LPG Refrigerated menjadi LPG Pressurized.
2. LPG Pressurized
LPG Pressurized adalah LPG yang dicairkan dengan cara ditekan (4-5 kg/cm2). LPG jenis ini disimpan dalam tabung atau tangki khusus yang bertekanan. LPG jenis inilah yang banyak

digunakan dalam berbagai aplikasi di rumah tangga dan industri, karena penyimpan dan penggunaannya tidak memerlukan handling khusus seperti LPG Refrigerate.

Berdasarkan sifatnya LPG memiliki sifat yang khas antara lain sebagai berikut:

1. Bersifat flammable (mudah terbakar).
2. Tekanan Gas LPG cukup besar, sehingga bila terjadi kebocoran LPG akan membentuk Gas secara cepat, dan memuai.
3. LPG menghambur di udara secara perlahan sehingga sukar mengetahuinya secara dini.
4. Berat jenis LPG lebih besar dari pada udara sehingga cenderung bergerak kebawah.

3.3 Pengertian PPM

PPM atau “Part per Million” jika dibahasakan Indonesia akan menjadi “Bagian per Sejuta Bagian” adalah satuan konsentrasi yang sering dipergunakan dalam Kimia Analisis. Satuan ini sering digunakan untuk menunjukkan kandungan suatu senyawa dalam suatu larutan misalnya kandungan garam dalam air laut, kandungan polutan dalam sungai, atau biasanya kandungan yodium dalam garam juga dinyatakan dalam ppm. Seperti halnya namanya yaitu ppm, maka konsentrasinya merupakan perbandingan antara berapa bagian senyawa dalam satu juta bagian suatu sistem. Sama halnya dengan “prosentase” yang menunjukkan bagian per seratus. Jadi rumus ppm adalah sebagai berikut;

$$PPM = \frac{\text{Jumlah bagian spesies}}{\text{Satu juta bagian sistem dimana spesies itu berada}}$$

Atau lebih mudahnya ppm adalah satuan konsentrasi yang dinyatakan dalam satuan mg/Kg karena 1 Kg = 1.000.000 mg.

Tabel Konversi PPM ke Presentase

PPM	PEMBAGI	HASIL	PROSENTASE (%)
1	1/1.000.000	0,000001	0,0001
10	10/1.000.000	0,00001	0,001
100	100/1.000.000	0,0001	0,01
1000	1.000/1.000.000	0,001	0,1
10.000	10.000/1.000.000	0,01	1,0
100.000	100.000/1.000.000	0,1	10
1.000.000	1.000.000/1.000.000	1	100

Ledakan Gas pada kandungan 1.8% — 10% termasuk kategori sempurna sehingga sangat dahsyat daya hancurnya berlangsung secara berantai, kekuatannya tergantung dari jumlah campuran yang meledak. Pada saat meledak seluruh oksigen yang ada didaerah itu akan terpakai habis dan menjadi hampa udara, sehingga jika ada manusia didaerah sekitarnya disamping mendapat luka bakar juga akan kesulitan bernafas.

3.4 Mikrokontroler

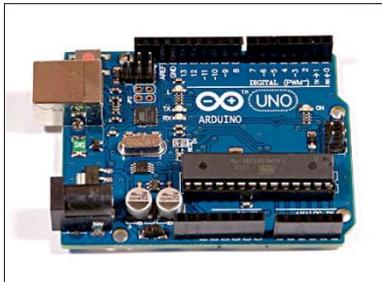
Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, input atau output tertentu dan unit pendukung seperti ADC (Analog-to-Digital Converter) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

3.4.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input atau output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga baterai.

Arduino sebenarnya adalah sebuah platform. Platform ini diciptakan untuk menyederhanakan proses rangkaian dan pemrograman mikrokontroler sehingga menjadi lebih mudah dipelajari. Platform ini disusun pada sebuah software yang diberi nama Arduino IDE. Software inilah yang paling utama, membantu menjembatani antara bahasa mesin yang begitu rumit sehingga menjadi bahasa dan logic yang lebih mudah dimengerti manusia. Software Arduino IDE bisa didownload gratis di arduino.cc dan tersedia untuk Windows, Mac OSX dan Linux. Tujuan utama software ini adalah untuk memprogram mikrokontroler untuk melakukan tugas yang kita tentukan.

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno ini merupakan Arduino Uno revisi 3 yang merupakan keluaran terbaru dari Arduino.



Gambar 1: Arduino Uno R3

3.4.2 Sensor Gas MQ-2

Sensor Gas MQ-2 adalah sensor Gas yang digunakan untuk mendeteksi kandungan Gas hidrokarbon yang mudah terbakar 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).

Sensor Gas MQ-2 mengandung bahan sensitif Timah Oksida (SnO_2) yang dalam udara bersih (normal) memiliki konduktifitas yang rendah. Ketika lingkungan sekitar mengandung Gas yang mudah terbakar, konduktifitas sensor akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi Gas mudah terbakar dalam udara. Dengan menggunakan rangkaian sederhana untuk mendeteksi terjadinya perubahan dalam konduktifitas akibat konsentrasi Gas di udara, maka didapatkan lah sinyal output. Sensor Gas MQ-2 memiliki beberapa kelebihan diantaranya sebagai berikut ;

1. Menggunakan desain dual panel berkualitas dengan lampu indikator dan instruksi berupa sinyal output TTL.

2. Sinyal output dapat berupa DO (TTL) dan analog AO.
3. Sinyal output TTL rendah (sinyal rendah dapat dihubungkan langsung dengan microcontroller atau relay).
4. Output analog berupa tegangan tinggi saat konsentrasi tinggi.
5. Lebih sensitif dengan Gas alam yang dipakai di perkotaan.
6. Terdapat 4 lubang baut untuk kemudahan instalasi.
7. Memiliki stabilitas dan daya tahan yang lama.
8. Mampu merespon dan kembali normal secara cepat.

3.4.3 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, buzzer sering digunakan pada rangkaian anti-maling, alarm pada jam tangan, bel rumah, peringatan mundur pada truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah buzzer yang berjenis piezoelectric (tekanan), hal ini dikarenakan buzzer piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke rangkaian elektronika lainnya.

Efek piezoelectric (Piezoelectric Effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

3.4.4 Modul Bluetooth Hc-06

Bluetooth Module HC-06 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan default koneksi hanya sebagai SLAVE. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth.

Tegangan input antara 3.6 ~ 6V. Arus saat unpaired sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler. Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang.

Bluetooth HC-06 Module, berguna sebagai module tambahan yang memiliki fitur bluetooth connection (Slave Mode). Dengan adanya koneksi bluetooth ini, Minsys dapat dikontrol dan berkomunikasi via bluetooth device (seperti gadget/smartphone, komputer, dll). Koneksi Bluetooth module ini sangat simple, hanya dengan komunikasi serial TTL.

3.4.5 Unified Modelling Language (UML)

UML merupakan sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi,

menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (*Object-Oriented*). UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem software.

IV. ANALISIS PRA PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem ini menjelaskan bagaimana cara kerja sistem keamanan yang telah berjalan. Akan dijabarkan pula masalah-masalah yang sedang terjadi dan solusi penyelesaian masalah yang telah berlangsung.

4.2 Analisis Persyaratan Sistem

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menyatakan persyaratan apa saja yang dibutuhkan oleh sistem keamanan yang akan dirancang agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Analisis persyaratan terdiri atas dua bagian yaitu analisis fungsional (*functional requirement*) dan analisis non fungsional (*non functional requirement*).

4.3 Analisis Kebutuhan Hardware

1. Android Smartphone
2. Arduino
3. Sensor MQ-2
4. Buzzer
5. Kabel Data Serial to USB
6. Kabel Jumper
7. Modul Hc-06

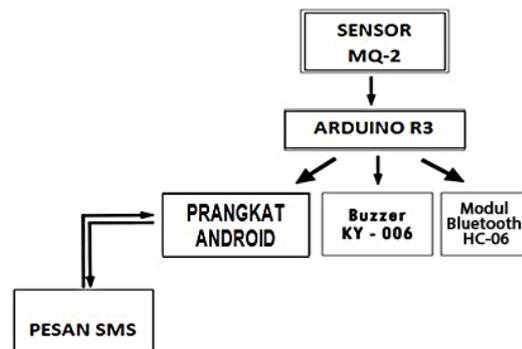
4.4 Analisis Kebutuhan Software

1. Windows 7
2. Arduino IDE
3. MiT APP INVENTOR 2

V. PERANCANGAN SISTEM

Aplikasi sistem monitoring LPG berbasis mikrokontroler melalui SMS ini berkaitan dengan entitas luar yaitu user dan Teknisi Gas. Hal-hal yang di lakukan oleh entitas tersebut adalah :

1. Mengaktifkan dan menghubungkan alat dan sistem.
2. User menyetting kebutuhan masukan dari sistem antara lain, nomor Teknisi, nomor user dan data pribadi seperti nama dan alamat.
3. User dan Teknisi Gas menerima pesan SMS Peringatan kebocoran.
4. Teknisi segera datang kepada user yang mengalami kebocoran.

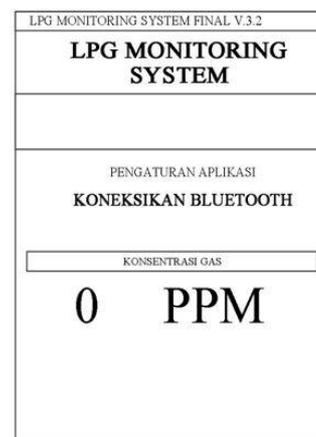


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

1. Sensor MQ-2 berfungsi sebagai pendeteksi kebocoran Gas pada tabung Gas LPG, dan akan mengirimkan data berupa analog output ke pin A0 pada Arduino Uno.
2. Arduino Uno merupakan media pemrosesan yang akan mengolah input data dari sensor MQ-2. Yang kemudian akan melakukan output data melalui Aplikasi Android LPG Monitoring System.
3. Prangkat android akan mengirimkan data berupa SMS ke nomor Teknisi dan user yang telah ditentukan.
4. Buzzer dan alarm akan aktif secara bersamaan saat sensor mendeteksi Gas LPG lebih dari 400 PPM.

5.1 Kebutuhan Fungsionalitas Sistem

Sistem ini memiliki beberapa menu dan fitur yang akan dibangun. Adapun menu dan fitur yang terdapat dalam aplikasi ini adalah Menu Utama, Menu Seting nomor Teknisi dan user, Menu Koneksikan bluetooth dan Menu Profile User. Dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Menu Utama System

Adapun menu dan fitur yang terdapat dalam aplikasi ini adalah :

1. Menu Utama yaitu menu LPG Monitoring System yang berfungsi sebagai menu utama monitoring kebocoran Gas LPG.
2. Menu pengaturan aplikasi yaitu menu yang berisi inputan nomor telepon teknisi, nomor telepon user, nama user dan alamat.

3. Menu Koneksikan Bluetooth yaitu menu untuk menentukan koneksi bluetooth antara mikrokontroler dan perangkat android.

5.2 Cara menjalankan Aplikasi LPG Monitoring System

1. Buka aplikasi LPG System pada yang berada pada layar perangkat android.
2. Setelah Aplikasi terbuka, akan tampil menu utama aplikasi.



Gambar 4. Tampilan Utama Aplikasi

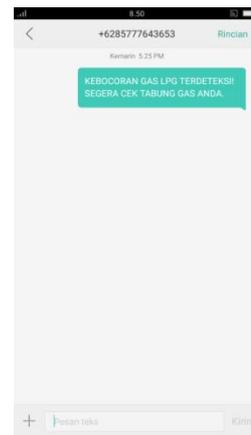
3. Setelah masuk ke menu utama, user harus mengatur aplikasi terlebih dahulu dengan menekan "PENGATURAN APLIKASI".
4. Pada menu pengaturan aplikasi berisi data yang harus diinputkan seperti nomor telepon teknisi, nomor telepon user, nama user dan alamat. Kemudian pilih simpan dan data akan tersimpan dalam database yang akan ditampilkan pada bagian bawah menu pengaturan aplikasi.
5. Selanjutnya kembali pada menu utama dan pilih koneksi bluetooth untuk menghubungkan bluetooth modul HC-06 dengan perangkat android.
6. Akan tampil menu daftar bluetooth dan pilih devices bluetooth dengan nama HC-06. Setelah terkoneksi aplikasi akan membuka menu utama kembali dan membaca sensor MQ-2 dari mikrokontroler dengan koneksi data serial bluetooth.
7. Jika sensor mendeteksi lebih dari 400 PPM maka tampilan menu utama akan menampilkan status bahaya dan aplikasi akan otomatis membunyikan alarm bahaya dan mengirim pesan pada user dan teknisi Gas LPG.



Gambar 5. Tampilan Kebocoran



Gambar 6. SMS Pada Teknisi



Gambar 7. SMS Pada User

Tabel 1 Daftar Pengujian Fungsional Sistem

No	Pernyataan	Hasil Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Proses Membuka aplikasi berjalan dengan baik	✓	
2	Sistem dapat menampilkan menu utama	✓	
3	Sistem dapat melakukan setting aplikasi		
4	Sistem dapat terkoneksi baik dengan alat via bluetooth	✓	
5	Sistem dapat melakukan proses pengolahan (tambah, ubah dan hapus) data Pengaturan dengan baik	✓	

Tabel 2 Daftar Pengujian Antarmuka dan Pengaksesan

No	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1	Sistem memiliki tampilan konten yang baik	✓				
2	Sistem memiliki navigasi yang mudah dioperasikan	✓				
3	Sistem mudah digunakan	✓				
4	Waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengelola data relatif cepat	✓				
5	Sistem menampilkan pesan kesalahan jika pengguna memasukkan data yang salah	✓				

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 R = Ragu-Ragu
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

Tabel 3 Hasil Pengujian Sistem Dengan Blackbox Testing

No	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Membuka Pengaturan Aplikasi	Akan tampil pengaturan data inputan aplikasi.	Sesuai
2	Menyimpan data inputan	Tersimpan dalam system dan menampilkan inputan pada layar pengaturan aplikasi	Sesuai
3	Membuka Menu Koneksi bluetooth	Akan tampil menu daftar devices bluetooth	Sesuai
4	Pilih devices HC-06	Terkoneksi dengan baik	Sesuai
5	Sistem mengirim SMS	Pesan SMS akan terkirim jika besaran Gas > 400 PPM	Sesuai

Tabel 4 Tabel Pengujian Sensor

No	Jarak Deteksi (cm)	Konsentrasi Gas (ppm)
1	1	800 - 1000
2	5	600 - 800
3	10	500 - 600
4	15	400 - 500
5	20	300 - 400
6	25	300 - 400
7	30	100 - 300

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Dengan menggunakan aplikasi android dan dikoneksikan dengan Mikrokontroler Arduino R3 yang dirancang menggunakan sensor MQ-2 dapat mendeteksi Gas LPG.
2. Dengan menggunakan teknologi SMS, sistem dapat memberikan informasi secara realtime kepada user dan Teknisi Gas.
3. Tindakan dini yang dilakukan Teknisi Gas dapat meminimalisir terjadinya bahaya kebocoran Gas yang bisa menyebabkan kebakaran akibat terlambatnya penanganan dini kebocoran tabung Gas LPG.

6.2 Saran

1. Perlu penggantian Sensor yang Berkualitas lebih tinggi karena sensor MQ-2 memerlukan waktu beberapa saat untuk membuat sensor bekerja dengan baik.
2. Perlu adanya filter untuk verifikasi nomor telepon yang masuk pada sistem.
3. Perlu adanya pengembangan penyampaian informasi dengan aplikasi berbasis android.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, T.H. 2008. Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Dengan Menggunakan Sensor Gas Figarro TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AT89S52. Jurusan Sistem Komputer Universitas Gunadharma, Depok.
- [2] Andriyanti, I. (2015). "Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Suhu Perangkat Server Menggunakan Sensor LM35 Berbasis SMS Gateway." Skripsi pada Universitas Serang Raya. Diterbitkan.
- [3] Arianto, I. (2015). Rancang bangun alat ukur temperatur suhu perangkat server menggunakan sensor lm35 berbasis sms gateway. TANGGERANG.
- [4] Farid, B. M., S, H. E., & Rakhmawati, R. (n.d.). Pendeteksi dan Pengaman Kebocoran GAS LPG (Butana) Berbasis Mikrokontroler melalui SMS sebagai Media Informasi.
- [5] Herminawan, Fito Wigunanto. 2009. Prototype Sistem Peringatan Dini Kebocoran Liquefied Petroleum Gas Menggunakan Sensor Gas TGS 2610. Skripsi Jurusan Fisika Elektronika dan Instrumentasi, FMIPA UGM. Yogyakarta.
- [6] Suprayitno. 2009. Artikel tentang "Perancangan dan Realisasi Alat Pendeteksi Konsentrasi (kandungan) Gas LPG", Perpustakaan Institut Teknologi Telkom, Bandung.
- [7] Soemarsono, B. E., Listiasri, E., & Kusuma, G. C. (2015). Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. JURNAL TELE, 13(1), 6.
- [8] Susana, R., dkk (2015, JULI - DESEMBER). Sistem Monitoring Pendeteksi Kebocoran LPG berbasis Mikrokontroler ATmega16 menggunakan RF APC220. ELKOMIKA, 3(2), 21.
- [9] Widarto, Z. K., S, H. E., & Rakhmawati, R. (n.d.). Pendeteksi dan Pengamanan Kebocoran GAS LPG (Propana) berbasis Mikrokontroler melalui SMS sebagai media informasi.
- [10] Widyanto, & Erlansyah, D. (2014). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Arduino. SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & Komunikasi Terapan 2014 (SEMANTIK 2014),
- [11] Ywalitasanti, R. (2013). DETEKSI DINI PENGAMAN LPG BERBASIS SMS. Teknik Elektro, 8.