



Click here and write your Article Category

# RANCANG BANGUN SMART CASE SISTEM MONITORING TABUNG GAS ELPIJI BERBASIS MIKROKONTROLER

Anisha Fadia Haya<sup>1</sup>, Werman Kasoep<sup>2</sup>, Nefy Puteri Novani<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Jurusan Teknik Komputer, FTI Universitas Andalas Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 INDONESIA

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 24 Oktober 2020

Revisi Akhir: 28 Oktober 2020

Diterbitkan Online: 31 Oktober 2020

### KATA KUNCI

Arduino UNO, Sensor *Load Cell*, Sensor MQ-6, SIM800L GSM Module, Monitoring

### KORESPONDENSI

E-mail: [wkasoep1957@gmail.com](mailto:wkasoep1957@gmail.com)

### A B S T R A C T

This study aims to create a system that can monitor gas cylinders where this device consists of two systems, the first is a system to measure the weight of 3kg LPG gas cylinders to find the remaining gas which will then be displayed on the LCD, and the second the system gives a notification (alarm) if there is a gas leak via SMS. This system consists of Arduino UNO Microcontroller components, Load cell Sensor, MQ-6 Sensor, and SIM800L GSM Module. For overall system testing, the load cell sensor system can display a percentage of the weight value obtained an error rate of 0%, this indicates that the formula used in the program runs according to what is desired. In the MQ-6 sensor system can make the buzzer on at a value  $\geq 700$  ppm, the results of the buzzer can live when the detected gas value  $\geq 700$  ppm, this is as desired. In the sim800L gsm module system can send leak notifications, the results obtained that the module can send SMS notifications. And the system turns on the buzzer when the LPG gas has reached the minimum limit, the results obtained by the buzzer will sound when the remaining gas value  $\leq 16\%$ . Based on tests conducted on this system the system can measure the desired weight of the cylinder to look for the remaining gas in the form of a percentage and detect a gas leak and then send an SMS notification.

### PENDAHULUAN

Manusia sangat membutuhkan sumber daya alam untuk kehidupannya, baik itu sumber daya alam yang bisa diperbaharui maupun sumber daya yang tidak bisa diperbaharui. Seiring dengan kemajuan dan perkembangan zaman, kebutuhan manusia terhadap sumber daya juga meningkat. Salah satu sumber daya alam yang digunakan sebagai energi adalah energi gas atau LPG (Liquefied Petroleum Gas). Di Indonesia ada beberapa merk LPG, yaitu "ELPIJI" dari PT. PERTAMINA (Persero), "BLUE GAS" dari PT. Tiga Raksa Satria dan "MyGas" dari PT. Bhakti Mingasutama.

Peran LPG pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya murah, cara penggunaannya lebih mudah [1]. Karena penggunaannya mudah, maka gas LPG sangat diandalkan untuk bahan bakar memasak, tidak hanya di kalangan masyarakat perkotaan, tetapi sampai ke masyarakat desa telah menggunakan gas LPG.

Tabung gas LPG memiliki alat untuk menghubungkan gas ke kompor gas yang bernama regulator, dimana pada regulator terpasang berupa analog untuk menampilkan isi dari gas tersebut. Hal ini bertujuan agar pengguna gas bisa memonitoring isi gas setiap saat, tetapi yang terjadi tidak seperti itu, pengguna gas

biasanya lupa mengecek isi gas dan akhirnya saat sedang memasak gas habis tiba-tiba. Selain itu karena dianggap cara penggunaan gas LPG ini mudah, banyak yang tidak memperhatikan hal-hal kecil pada saat pemasangan gas ini, dimulai dari cara membuka tutup gas, pemasangan regulator, pemasangan karet pada gas dan pengecekan kompor serta regulator masih dalam keadaan baik atau tidak. Hal-hal kecil inilah yang membuat masalah besar, seperti terjadinya kebakaran yang dikarenakan kebocoran gas.

Oleh karena itu, kebakaran yang disebabkan ledakan tabung LPG harus segera dicegah yakni dengan cara memasang atau memberi alat pengaman di area sekitar yang sering terjadinya kebocoran tabung tersebut salah satunya di bagian regulator LPG.

Pada intinya ledakan dapat dihindarkan apabila adanya pencegahan yang dilakukan sejak dini, saat gas keluar atau pada saat kebocoran gas terjadi melalui tabung, regulator, selang maupun dari kompor itu sendiri. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang makin modern pada abad 21 ini maka dikembangkan sebuah sistem keamanan dengan cara memberikan sistem peringatan pencegahan dini (Early Warning System) untuk memberikan sebuah tanda jika ada tercium bau gas di sekitar rumah terutama gas yang berasal dari gas LPG. Jika sistem ini mendeteksi adanya kebocoran dengan adanya bau gas LPG, maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa alarm atau buzzer peringatan dini yang dinyalakan oleh sistem tersebut [2].

Penelitian yang di angkat penulis pada tugas akhir ini berbeda dengan alat yang sudah dijual di pasaran, seperti beberapa produk yang bernama Sensor Gas Alarm Idealife II 304, Gas LPG GAStek dan Gas Detector JIT 702. Dimana pada alat Sensor Gas Alarm Idealife II304 memiliki fungsi pada saat terdeteksi kebocoran gas, LED Indikator warna merah akan berkedip serta alarm akan berbunyi beep-beep dan alarm akan berhenti berbunyi dan kembali bekerja normal setelah konsentrasi gas elpiji berada dibawah ambang batas [3]. Selanjutnya pada alat Gas LPG Gastek memiliki fungsi pada saat terdeteksinya gas alat akan memberikan output berupa alarm audio (buzzer) memiliki tipe sensor hot wire sensor dan dapat melakukan tindakan penanggulangan pada saat terjadi kebocoran gas dengan mengurangi konsentrasi gas yang ada menggunakan sistem ventilasi kipas angin/exhaust fan atau solenoid valve [4]. Dan Gas Detector JIT 702 memiliki fungsi jika alat mendeteksi adanya kebocoran gas maka alat akan memberikan alarm/peringatan berupa bunyi alarm atau lampu yang menyala [5].

Selain itu pada penelitian ini juga berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dibuat oleh Widayanto adan D. Erlansyah, dimana pada penelitian sebelumnya saat terjadinya kecoroan gas alat hanya memeberikan output berupa buzzer [2] dan tidak memiliki notifikasi adanya kebocoran gas elpiji berupa SMS yang dikirim ke pengguna, dan beberapa dari produk-produk yang telah dipasarkan seperti yang dijelaskan sebelumnya juga tidak memiliki notifikasi adanya kebocoran gas elpiji berupa SMS yang dikirim ke pengguna, namun dari pengembangan dan ide sangat berpengaruh dari penelitian sejenis yang sudah ada. Pada penelitian ini akan dibuat dua sistem, yaitu sistem mendeteksi adanya kebocoran dengan output membunyikan buzzer dan LED, sistem juga akan mengirimkan notifikasi adanya kebocoran gas kepada pengguna melewati SMS. Kemudian sistem kedua yaitu dibuatnya sistem untuk memonitoring sisa gas elpiji, dengan output sisa gas akan ditampilkan dalam bentuk persentase pada layar LCD.

### ***LPG (Liquefied Petroleum Gas)***

LPG adalah sumber daya alam berupa gas yang berasal dari hasil produksi kilang Migas atau pemisahan gas alam, dimana komponen utama dari LPG ini berupa gas propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) lebih kurang 99 %, dan selebihnya adalah gas pentana (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) yang dicairkan. Indonesia memiliki beberapa merk LPG yaitu, "ELPIJI" dari PT. PERTAMINA (Persero), "BLUE GAS" dari PT. Tiga Raksa Satria dan "MyGas" dari PT. Bhakti Mingasutama. Elpiji dipasarkan dalam kemasan tabung (3 kg, 6 kg, 12 kg, dan 50 kg) dan memiliki berat yang lebih berat dari udara, dengan berat jenis sekitar 2.01. Tekanan uap Elpiji cair dalam tabung sekitar 5.0 – 6.2 Kg/cm<sup>2</sup> dan perbandingan komposisi, propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) : butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) = 30 : 70. Zat mercaptan biasanya ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas dapat dideteksi dengan cepat [6]. Pada penelitian ini nilai ppm yang diukur saat terdeteksinya kebocoran gas elpiji adalah  $\geq 700$  ppm, dimana nilai ini berdasarkan dari penelitian sebelumnya [2].

### **Arduino UNO**

Arduino Uno seperti yang terlihat pada Gambar 2.2 adalah papan mikrokontroler yang berbasiskan ATmega328. Arduino jenis ini memiliki 14 pin input/output digital (dengan 6 di antaranya bisa digunakan sebagai output PWM), 6 analog input, ceramic resonator 16 MHz, koneksi USB, sambungan untuk power supply, header ICSP, dan tombol reset. Untuk menghidupkannya, mikrokontroler ini bisa disambungkan ke komputer menggunakan koneksi USB, menggunakan adaptor AC-DC, atau baterai [7].



Gambar 1 Arduino UNO [7]

### **Sensor Gas (MQ-6)**

Sensor MQ-6 seperti yang terlihat pada Gambar 2.4 merupakan sensor gas yang cocok digunakan untuk mendeteksi gas LPG. MQ-6 adalah sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi LPG, Iso-butane, Propane dengan sensitivitas yang tinggi . Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC [2]. Sensor gas MQ6 memiliki perangkat 4 pin dan memerlukan 5 volt DC maksimum yang berasal dari power supply berbasis Zener. Ada elemen pemanas dalam sensor yang menjadi panas pada 5 volt dan tetap stand by. Ketika sensor mendeteksi molekul gas antara 100 ppm sampai 1000 ppm.



Gambar 2 Sensor MQ-6 [2]

### **Sensor Berat (Load Cell)**

Sensor load cell seperti yang terlihat pada Gambar 2.5 biasanya digunakan pada timbangan digital, cara kerjanya akan mengubah massa benda menjadi keluaran listrik terukur dimana memiliki satuan mili volt per volt (mV/V). Prinsip kerja dari sensor load cell yaitu jika pada sensor diberikan sebuah beban dimana hal ini akan mengakibatkan terjadinya sebuah reaksi pada elemen logam, inilah yang disebut proses penimbangan. Prinsip kerja dari Load Cell menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan strain gauge sebagai pengindera (sensor). Strain gauge adalah sebuah transducer pasif yang merubah suatu pergeseran mekanis menjadi perubahan tahanan, karena adanya tekanan dari beban yang ditimbang, akan menyebabkan tahanan dari foil kawat (timah atau perak yang berukuran tipis) berubah terhadap panjang jika bahan pada mana gauge disatukan

mengalami tarikan atau tekanan. Perubahan tahanannya sebanding dengan perubahan regangan. Perubahan ini kemudian diukur dengan jembatan Wheatstone dan tegangan keluaran dijadikan referensi beban yang diterima load cell [9].

Terdapat empat kabel pada sensor load cell dimana kabel merah merupakan input tegangan sensor, kabel berwarna hitam merupakan input ground sensor, kabel berwarna hijau adalah output positif sensor, dan kabel berwarna putih sebagai output ground sensor [10].



Gambar 3 Sensor Load Cell [9]

### Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L seperti yang terlihat pada Gambar 2.7 adalah modul GSM yang bisa untuk project mikrokontroler seperti monitoring melalui SMS, menyalakan atau mengendalikan saklar listrik melalui SMS dan sebagainya. Modul GSM ini juga dapat berfungsi sebagai SMS gateway apabila dihubungkan dengan mikrokontroler. Spesifikasi Modul GSM SIM800L[12] :

- Operasi tegangan: 3.7 ~ 4.2V.
- Ukuran modul: 2.2cmx1.8cm.
- TTL port serial dapat digunakan dengan link langsung ke mikrokontroler.
- Tidak memerlukan MAX232.
- Power pada modul otomatis boot secara otomatis mencari jaringan
- Onboard lampu sinyal (dengan sinyal lampu kilat perlahan, tidak ada flash sinyal cepat).

Salah satu kelebihan modul GSM ini adalah sangat mudah digunakan dan dioperasikan baik melalui komputer langsung maupun menggunakan mikrokontroler seperti Arduino Nano. Apabila digunakan Arduino Nano dibutuhkan sebuah tambahan listing program berupa library yang dapat membantu mempermudah dalam pemrograman modul GSM.



Gambar 4 Modul GSM SIM800L [12]

### Buzzer

Buzzer seperti yang terlihat pada Gambar 2.8 merupakan sebuah komponen elektronik yang berfungsi mengubah listrik menjadi getaran. Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam

atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara [13]. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator alarm, bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat.

### LCD 2x16 ((Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Cristal Display) seperti yang terlihat pada Gambar 2.9 adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Tampilan LCD tersedia dalam bentuk modul, yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan sebagainya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. Konfigurasi Pin LCD 2 x 16 disajikan pada Tabel 1 [14].

### Power Supply

Power Supply adalah suatu piranti yang memegang peranan sangat penting untuk aplikasi sistem kontrol karena tanpa kehadiran power supply suatu sistem tidak dapat bekerja [15]. Power Supply (Catu daya DC) merupakan suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam dunia elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik. Catu daya juga dapat digunakan sebagai perangkat yang memasok energi listrik untuk satu atau lebih beban listrik [16].

Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya, selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian tersebut dapat berfungsi dengan baik. Komponen Pendukung tersebut antara lain : sakelar, sekering (fuse), lampu indicator, jack dan plug, Printed Circuit Board (PCB) dan kabel. Baik komponen utama maupun komponen pendukung samasama berperan penting dalam rangkaian catu daya [16]. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo step down dan adaptor sistem switching.

### Step-Down Voltage Regulator

IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai step-down DC regulator dengan beban 3A dengan sangat baik. Perangkat ini tersedia dalam versi keluaran yang dapat disesuaikan dan dikompensasi secara internal untuk meminimalkan jumlah komponen eksternal untuk menyederhanakan desain catu daya. LM2596 beroperasi pada frekuensi switching 150 kHz sehingga memungkinkan komponen filter berukuran lebih kecil dari pada yang diperlukan dengan regulator switching frekuensi yang lebih rendah [17].

Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok: versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap [17].

- Memiliki keluaran yang tetap 5 Volt.
- Tegangan keluaran dapat diatur sesuai dengan keinginan, dengan rentang tegangan keluaran antara 1.23V sampai 37V.

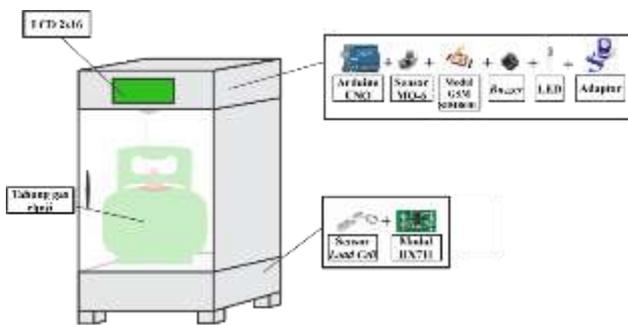
3. Menghasilkan arus keluaran maksimal sebesar 3A.
4. Rentang tegangan input hingga 40V.
5. Frekuensi internal osilator sebesar 150 kHz.
6. Memiliki efisiensi yang tinggi.



Gambar 5 Step-Down Voltage Regulator [17]

**METODOLOGI PENELITIAN**

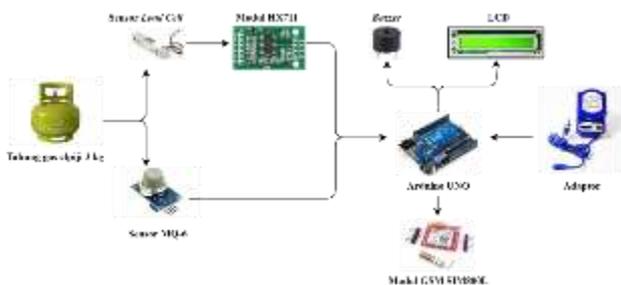
**Rancangan Umum Sistem**



Gambar 6 Rancangan Umum Sistem

Pada gambar dapat dilihat bahwa ditingkat 1 terdapat mikrokontroler Arduino Uno, sensor gas MQ-6, modul GSM SIM800L, buzzer, led, lcd dan power supply. Ditingkat 2 diletakan tabung gas elpiji 3 kg yang akan dicari sisa gasnya, dan ditingkat 3 ada sensor loadcell dan modul hx711 untuk mengukur berat dari tabung gas. Pada alat terdapat 2 sistem, yaitu sistem diawali dengan mengukur berat dari tabung gas elpiji untuk mencari sisa gas yang kemudian akan ditampilkan pada LCD, kemudian sistem untuk mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada pengguna, jika terjadinya kebocoran gas.

**Rancangan Perangkat Keras**



Gambar 7 Perancangan Perangkat Keras

Berdasarkan perancangan diatas fungsi dari komponen-komponen yang digunakan adalah :

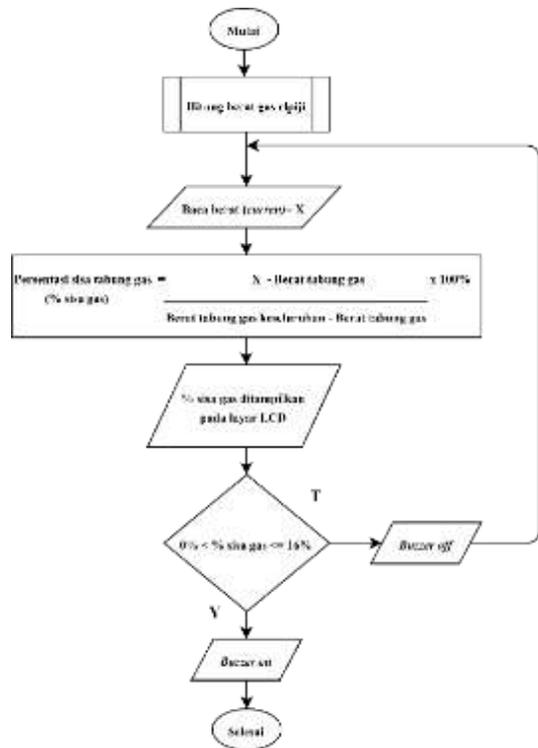
1. Arduino UNO yang berfungsi sebagai kontrol dari sistem, dimana data dari berat gas setelah diolah akan ditampilkan ke

layar LCD dan notifikasi kebocoran gas dikirimkan ke pengguna melalui modul GSM.

2. Sensor berat (Load Cell) yang berfungsi untuk menimbang berat dari gas elpiji.
3. Sensor gas (MQ-6) yang berfungsi untuk mendeteksi adanya kebocoran gas elpiji.
4. Modul HX711 yang berfungsi sebagai amplifier untuk sensor load cell.
5. Modul GSM yang berfungsi untuk mengirimkan informasi lewat SMS kepada pengguna jika terjadinya kebocoran gas.
6. Buzzer yang berfungsi sebagai indikator dari kebocoran gas dan indikator dari sisa gas yang hampir habis.
7. LCD berfungsi sebagai informasi sisa gas elpiji.
8. Regulator Step Down berfungsi untuk menguatkan arus bagi modul GSM SIM 800L.
9. LED berfungsi sebagai indikator saat terjadinya kebocoran gas.

**Rancangan Proses Sistem**

**1. Sistem Mengukur Berat Tabung Gas Elpiji**



Gambar 8 Flowchart Rancangan Sistem Mengukur Berat Tabung Gas Elpiji

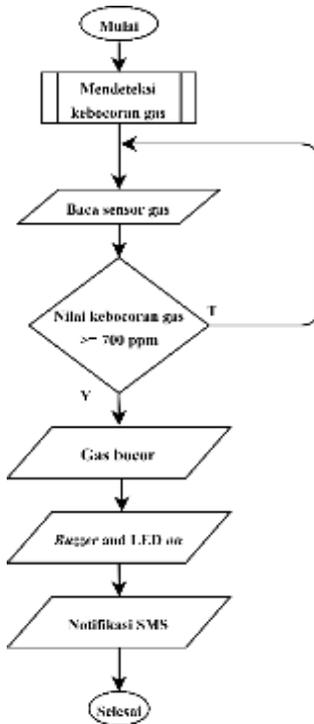
Sistem ini dimulai dengan mengukur berat dari tabung gas elpiji menggunakan sensor load cell, setelah tabung gas elpiji diletakkan, maka sensor load cell mengukur berat tabung gas dibantu dengan modul HX711 yang berfungsi sebagai amplifier. Selanjutnya data diolah di Arduino Uno dan sisa gas yang diukur akan ditampilkan pada LCD dalam bentuk persentase. Jika berat gas telah sampai pada batas minimum yaitu 5.5 kg (16%), maka buzzer akan hidup sampai dengan berat 5.0 kg (0%). Sistem akan melakukan proses menggunakan rumus persentase sisa gas (% sisa gas) :

$$\% \text{ sisa gas} = \frac{\text{Total berat tabung gas sekarang} - \text{Berat tabung gas}}{\text{Berat tabung gas keseluruhan} - \text{Berat tabung gas}} \times 100\%$$

Keterangan :

1. Total berat tabung gas sekarang (current) = X
2. Berat tabung gas = 5 kg
3. Berat tabung gas keseluruhan = 8 kg

2. Sistem Mendeteksi Kebocoran Gas



Gambar 9 Flowchart Rancangan Sistem Mendeteksi Kebocoran Gas Elpiji

Sistem yang kedua yaitu sistem mendeteksi kebocoran gas elpiji dengan menggunakan sensor gas MQ-6, saat sensor mendeteksi kebocoran gas dengan nilai ppmnya >= 700 ppm, tandanya terjadi kebocoran gas elpiji, maka LED dan buzzer akan hidup serta sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui SMS dari modul GSM SIM 800L.

Perancangan Komunikasi



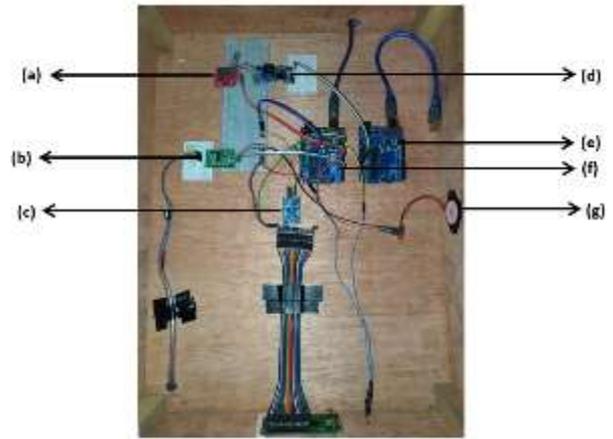
Gambar 10 Perancangan Komunikasi

Pada sistem monitoring tabung gas elpiji digunakan Arduino Uno sebagai pusat dan mengontrol pengolahan data yang kemudian dikirimkan ke pengguna menggunakan modul GSM SIM800L melalui SMS ke HP.

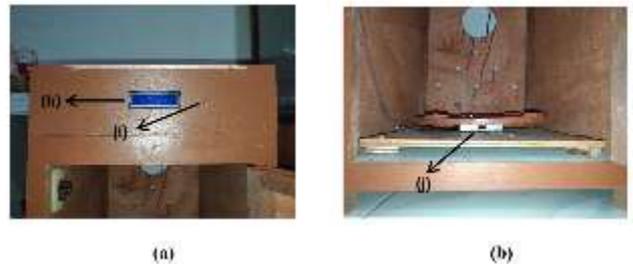
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi

Implementasi Perangkat Keras



Gambar 11 Lemari Bagian Dalam Atas



Gambar 12 Lemari Bagian Depan Atas (a), Lemari Bagian Dalam Bawah (b)

Keterangan pada gambar :

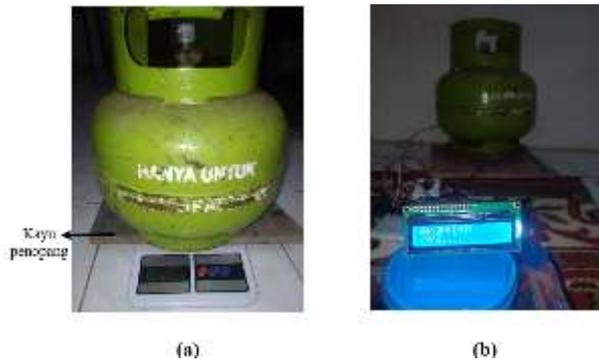
- a. Modul GSM SIM800L berfungsi mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada pengguna jika terjadinya kebocoran gas.
- b. Modul HX711 berfungsi sebagai amplifier untuk sensor load cell.
- c. Sensor Gas MQ-6 berfungsi mendeteksi adanya kebocoran gas elpii.
- d. Regulator Step Down berfungsi untuk menguatkan arus bagi modul GSM SIM 800L.
- e. Arduino UNO I berfungsi sebagai arus khusus untuk modul GSM saja.
- f. Arduino UNO II berfungsi sebagai otak dari sistem.
- g. Buzzer berfungsi sebagai indikator kebocoran gas dan juga dari sisa gas yang hamper habis.
- h. LCD berfungsi untuk menampilkan informasi sisa gas yang tersisa dalam persentase.
- i. LED berfungsi sebagai indikator saat terjadinya kebocoran gas.
- j. Sensor Berat Load Cell berfungsi untuk mengukur berat dari tabung gas.

**Implementasi Perangkat Lunak**

Pada implementasi perangkat lunak menggunakan Arduino IDE untuk memprogram perintah yang akan dijalankan mikrokontroler. Dimana terdapat 3 program utama yaitu program untuk mengukur berat tabung gas elpiji menggunakan sensor *load cell*, program untuk mendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor gas MQ-6, dan program untuk pengiriman notifikasi berupa SMS kepada pengguna, dimana pada sistem program ini digunakan untuk mengirimkan notifikasi kebocoran gas kepada pengguna.

**Pengujian dan Analisa**

**Pengujian Sensor Load Cell**



Gambar 13 Pengujian Pada Timbangan (a), Pengujian Pada Sensor Load Cell (b)

Tabel 1 Pengujian Sensor Load Cell

Pengujian ke-	Nilai Berat Menggunakan Timbangan (gr)	Nilai Berat Menggunakan Load Cell (gr)	Persentase Error	Keterangan
1	8429 - 460 = 7969	7978	0,11 %	460 = berat kayu penopang
2	8440 - 460 = 7980	7980	0 %	
3	8431 - 460 = 7971	7972	0,01 %	
4	8432 - 460 = 7972	7978	0,07 %	
5	8438 - 460 = 7978	7978	0 %	
<b>Total % Error</b>			<b>0,19 %</b>	
<b>Rata-Rata % Error</b>			<b>3,8 %</b>	

Berdasarkan Tabel 1 persentase *error* nilai berat yang terbesar adalah 0.11% dan persentase *error* nilai berat yang terkecil adalah 0%. Penyebab *error* adalah ketika posisi tabung gas saat diatas alas tidak pas. Hal ini menyebabkan perbedaan pembacaan dari sensor dengan pengukuran dengan timbangan.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan rata-rata persentase *error* yang didapatkan dengan cara membandingkan hasil dari pengukuran menggunakan timbangan digital dengan menggunakan sensor *load cell* adalah sebesar 3.8%. Sehingga tingkat keberhasilan dalam pengukuran berat tabung gas menggunakan sensor *load cell* adalah sebesar 96.2%.

**Pengujian Sensor Gas MQ-6**

Tabel 2 Pengujian Sensor Gas MQ-6

Pengujian ke-	Jarak Uji (cm)	Detik (Sec)
1	0	1.52
2	0.5	1.86
3	1	3.39
4	1.5	-

Pada tabel diatas merupakan pengujian jarak sensor MQ-6 dalam mendeteksi adanya gas. Pengujian dimulai dengan jarak uji 0 cm dengan waktu yang didapat adalah 1.52 detik barulah sensor dapat mendeteksi adanya gas. Pengujian kedua dimulai dengan jarak 0.5 cm dengan waktu yang didapat adalah 1.86 detik barulah sensor dapat mendeteksi adanya gas. Pengujian ketiga dimulai dengan jarak 1 cm dengan waktu yang didapat 3.39 detik barulah sensor dapat mendeteksi adanya gas. Dan pengujian yang terakhir dari jarak 1.5 cm dengan tidak adanya sensor mendeteksi adanya gas.

**Pengujian Modul GSM SIM800L**

Tabel 3 Pengujian Modul GSM SIM800L

Pengujian ke-	Modul GSM (Pengirim)	HP (Penerima)	Waktu (Sec)
1	Terkirim	Diterima	9.33
2	Terkirim	Diterima	10.11
3	Terkirim	Diterima	12.54
4	Terkirim	Diterima	10.77
5	Terkirim	Diterima	11.30
<b>Total Waktu</b>			<b>54.05</b>
<b>Rata-rata Waktu</b>			<b>10.81</b>

Pada tabel diatas merupakan hasil pengujian dimana HP pengguna mendapat SMS dari modul GSM. Dalam lima kali percobaan didapatkan waktu tercepat adalah 9.33 detik dan waktu terlalu adalah 12.54 detik. Perbedaan lama waktu diakibatkan oleh signal yang didapat oleh modul GSM. Jadi rata-rata waktu yang diperoleh untuk mengirimkan SMS adalah 10.81 detik.

**Pengujian Sistem Secara Keeluruhan**

**Pengujian dan Analisa Sistem Dapat Membaca Sensor Load Cell**

Tabel 4 Pengujian Pada Sensor Load Cell Dalam Menampilkan Persentase Nilai Berat Yang Didapat

Pengujian ke-	Berat Gas (kg)	Persentase Sisa Gas Pada LCD	Persentase Sisa Gas Manual	Persentase Error
1	5.00	0 %	0 %	0%
2	7.90	96 %	96 %	0%
3	7.95	98 %	98 %	0%
4	7.10	70 %	70 %	0%
5	6.10	36 %	36 %	0%
6	5.60	20 %	20 %	0%
7	5.50	16 %	16 %	0%

Pada tabel diatas merupakan hasil pengujian dalam menampilkan persentase sisa gas sebanyak tujuh kali. Berdasarkan hasil dari pengujian persentase diatas didapatkan bahwa hasil persentase pada LCD dan hasil persentase manual adalah sama, dan dari persamaan % error didapatkan nilai persentase sebesar 0%. Ini menandakan bahwa rumus yang digunakan pada program berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan.

#### Pengujian dan Analisa Sistem Dapat Membaca Sensor MQ-6

Tabel 5 Pengujian Sensor MQ-6 Dapat Membuat Buzzer Hidup Pada Nilai Yang Ditentukan

Pengujian ke-	Nilai PPM	Buzzer
1	392	Off
2	400	Off
3	525	Off
4	684	Off
5	719	On
6	808	On

Pada tabel diatas dilakukan enam kali pengujian, dimana hasilnya pada saat nilai PPM yang dideteksi oleh sensor MQ-6 bernilai  $\geq 700$  maka buzzer akan menyala. Ini menyatakan bahwa telah terjadinya kebocoran gas.

#### Pengujian dan Analisa Sistem Dapat Mengirimkan Notifikasi Kebocoran Gas Melalui SMS



Gambar 14 Terkirimnya Notifikasi Kebocoran Gas Elpiji Melalui SMS

Pada gambar diatas dapat dilihat masuknya SMS dari modul GSM yang berisikan terjadinya kebocoran gas. Ini terjadi saat sensor MQ-6 mendeteksi gas bernilai  $\geq 700$  ppm, maka modul GSM akan langsung mengirim kan SMS kepada pengguna. Dan ini dapat terjadi jika signal yang didapatkan oleh modul GSM dalam keadaan bagus dan baik-baik saja.

#### Pengujian dan Analisa Sistem Dapat Menghidupkan Buzzer Pada Saat Gas LPG Telah Mencapai Batas Minimum

Tabel 6 Pengujian Buzzer Saat Sisa Gas Mencapai Batas Minimum

Pengujian ke-	Berat Gas (kg)	Persentase Sisa Gas Pada LCD	Buzzer
1	5.00	0 %	On
2	7.90	96 %	Off
3	7.95	98 %	Off
4	7.10	70 %	Off
5	6.10	36 %	Off
6	5.60	20 %	Off
7	5.50	16 %	On

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil pengujian hidupnya buzzer saat sisa gas telah sampai pada keadaan minimum sesuai dengan apa yang diinginkan, dimana pada program yang sudah diset menyatakan bahwa jika nilai perentase sisa gas bernilai  $\leq 16\%$  buzzer akan hidup. Ini menandakan bahwa gas telah hamper habis.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa sistem keseluruhan pada rancang bangun smart case sistem monitoring tabung gas elpiji berbasis mikrokontroler, diperoleh kesimpulan berupa:

1. Sistem dapat membaca berat tabung gas elpiji dengan menggunakan sensor load cell.
2. Sensor MQ-6 dapat mendeteksi adanya gas dengan nilai PPM  $\geq 700$ , lalu memberikan bentuk peringatan menggunakan buzzer, LED dan juga SMS.
3. Sistem dapat menampilkan informasi sisa gas pada layar LCD.
4. Sistem dapat mengirimkan notifikasi berupa SMS apabila terjadinya kebocoran gas dengan menggunakan modul GSM SIM800L.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pertamina, "Buku Pintar Petunjuk Aman Penggunaan Elpiji 3 Kg Pertamina". Jakarta. 2007.
- [2] Widayanto, and D. Erlansyah. 2014. "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas Elpiji Berbasis Arduino". Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan. Semarang. pp. 1-7.
- [3] Idealife. "IDEALIFE - LPG Gas Leakage Alarm - Gas Alarm - IL - 304". idealife-online.com, 2020 [Online]. Available: <https://www.idealife-online.com/idealife-lpg-gas-leakage-alarm-gas-alarm-il-304-223.html>. [Accessed: 25-Februari-2020].
- [4] Detik Forum. "Alarm & Detektor kebocoran GAS LPG GAStek". forum.detik.com. 2019 [Online]. Available: <http://forum.detik.com/alarm-detektor-kebocoran-gas-lpg-gastek-t836365.html>. [Accessed: 25-Februari-2020].

- [5] Jittech. "JIT Tech Fire Alarm System". [www.jittech.com.tw](http://www.jittech.com.tw), [Online]. Available: [http://www.jittech.com.tw/upload/download\\_file\\_20140824686057.pdf](http://www.jittech.com.tw/upload/download_file_20140824686057.pdf). [Accessed: 25-Februari-2020].
- [6] KOMPASIANA, "Reaksi Kimia di sekitar kcoita (1) LPG, Kenali dan Hindari". [kompasiana.com](http://kompasiana.com), 2020. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/asikbelajardirumah/550b28a8a33311ea0f2e3bd0/reaksi-kimia-di-sekitar-kita-1-lpg-kenali-dan-hindari-resikonya>. [Accessed: Dec 2019].
- [7] Badidi Julianto Rebbi, Ervan Asri & Ratna Aisuwarya. 2018. Rancang Bangun Robot Tank Automatik Pendeteksi Halangan dengan Kendali Fuzzy Logic. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*. 02(01):7-18.
- [8] Hari Sasongko, Bagus. 2012. "Pemrograman dengan Mikrokontroler AVR ATUNO8535 dengan Bahasa C". Andi: Yogyakarta.
- [9] Purwanto, Dwi. TanpaTahun. "Rancang Bangun Load Cell Sebagai Sensor 118 Gaya pada Sistem Uji". Peneliti Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur – BPPT. 18:3-4.
- [10] Maulana, L & Yendri, D. 2018. "Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode Brocha Berbasis Mikrokontroler". *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 2(02), 76-84.[11] Dadan Nurdin Bagenda, M.T, Agung Lucky Herdian. Tanpa tahun. Jurnal Tugas akhir dengan judul "Prototipe Jembatan Timbang Menggunakan Bridge Sensor dan Kamera berbasis Mikrokontroler". Program Studi Teknik Informatika STMIK LPKIA.
- [12] Gusmanto. 2016. "Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano".
- [13] B. K. Soemarsono, E. Listiari, and G. C. Kusuma, 2015, "Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG". *J. Teknik Elektro* Vol. 13, No. 1, pp. 1-6.[14] Albet M, Pratama W. G, Aji S.2014. "Pembuatan Jendela Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya". *Media Infotama* Vol.10 No. 1, pp 1-15.
- [15] Suwinto. "Mendisain Rangkaian Power Supply pada Rancang Bangun Miniatur Pintu Garasi Otomatis". *Mendisain Rangkaian Power Supply*. Riau. pp. 1-7.
- [16] Cahyadi, Emir N & Agus T. "Rancang Bangun Catu Daya DC 1V-20V Menggunakan Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler". *Electrician*. Bandar Lampung. pp. 1-11.
- [17] Ying, Han.2018." Didactic Test-Bench of a Car's Engine". Department of Control and Computer Engineering Master Degree. *Mechatronics Engineering*. Politecnico Di Torino.
- [18] Arduino white paper, MQ Gas Sensors,<http://playground.arduino.cc/Main/MQGasSensors>, diakses Desember 2019.
- [19] Ranjan, Ram.2019. "Combining Carbon Pricing With LPG Subsidy For Promoting Preservation And Restoration Of Uttarakhand Forests". *Journal of Environmental Management* Vol 236.
- [20] Safizadeh, M.S, Latifi, S.K.2014. "Using Multi-sensor Data Fusion For Vibration Fault Diagnosis Of Rolling Element Bearings By Accelerometer And Load Cell". *Information Fusion* Vol 18, 1-8.
- [21] Sobota, J., Pišl, R., Balda, P., & Schlegel, M. 2013. "Raspberry Pi and Arduino boards in control education". *IFAC Proceedings Volumes*, 46(17), 7-12.
- [22] Areed, Marwa F.2019. "A Keyless Entry System Based On Arduino Board With Wi-Fi Technology". *Measurement* Vol 139, 34-39.
- [23] Putra, Dian Eka.2017." Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruangan Pada Smarhome".Jurusan Sistem Komputer.Fakultas Teknologi Informasi.Universitas Andalas.Padang.
- [24] Rahmi.2019." Perancangan Buka Tutup Tirai Jendela Dan Nyala Lampu Pada Rumah Berbasis Sms Gateway Dan Mikrokontroler". Jurusan Sistem Komputer.Fakultas Teknologi Informasi.Universitas Andalas.Padang.
- [25] Putri, Floni Huska.2019." Penerapan Metode Indeks Massa Tubuh Untuk Monitoring Status Gizi Wanita Usia Subur (WUS)". Jurusan Sistem Komputer.Fakultas Teknologi Informasi.Universitas Andalas.Padang.

## BIOGRAFI PENULIS



### Anisha Fadia Haya

Nama saya adalah Anisha Fadia Haya. Saya dilahirkan pada 31 Agustus 1997 di Padang Panjang. Orang tua saya bernama Dulfatri dan Apri Yanti. Saya merupakan anak bungsu dari 2 bersaudara. Saya memiliki satu orang abang yang bernama Apdi Pratama. Masa kecil saya lalu di Silaing Bawah, Padang Panjang bersama keluarga tercinta. Setelah memasuki usia Sekolah Dasar saya bersekolah di MI REY Diniyah Puteri Padang Panjang, lalu saya melanjutkan pendidikan di SMP N 2 Padang Panjang hingga SMA N 3 Padang Panjang. Pendidikan tinggi saya lanjutkan di Universitas Andalas Padang dengan mengambil prodi Teknik Komputer. Selama berkuliah saya cukup aktif di organisasi HIMATEKOM, DPM KM FTI UNAND dan MPM KM UNAND di Fakultas Teknologi Informasi. Saya menyelesaikan kuliah selama 4 tahun 1 bulan dengan IPK 3,45.