

**SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS LPG  
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN  
METODE *PROTOTYPE***

**(Skripsi )**

**Oleh  
YOSA ANGGARA HASAN  
1515061040**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

### **SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN METODE *PROTOTYPE***

**Oleh:**

**YOSA ANGGARA HASAN**

*Liquefied Petroleum Gas* (LPG) merupakan gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak dan kilang gas dengan komponen utama gas propane dan butane dan dikemas di dalam tabung. Salah satu risiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau pipa LPG sehingga jika terkena api maka dapat menyebabkan kebakaran dengan cepat. Sistem pendeteksi kebocoran tabung gas LPG merupakan sebuah sistem untuk pendeteksian kebocoran Gas LPG pada ruangan menggunakan teknologi embedded. Pendeteksi Gas LPG berfungsi untuk memberitahu adanya kebocoran Gas. Dengan adanya alat pendeteksi Gas LPG di harapkan dapat memberikan pencegahan kebakaran pada rumah sehingga memberikan rasa aman tanpa perlu rasa risau ketika meninggalkan rumah. Penelitian ini menggunakan metode *Prototype* yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Communication*, *Quick Plan and Modelling*, *Quick Design*, *Construction of Prototype*, dan *Deployment Delivery and Feedback*. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dibuat berhasil mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan memberikan tanda kebocoran dengan menampilkan kondisi pada LPG, menghidupkan alarm, dan mengirim SMS. Pengujian menggunakan metode blackbox testing, pengujian software dan hardware yang dilakukan sebanyak 8 pengujian didapatkan hasil 8 pengujian berhasil atau sesuai dengan yang diharapkan.

*Kata kunci : Liquefied Petroleum Gas, Embedded Sistem, Prototype, Black-box testing.*

## **ABSTRACT**

### **AUTOMATIC LPG GAS LEAK DETECTION SYSTEM BASED ON ARDUINO UNO USING PROTOTYPE METHOD**

**BY:**

**YOSA ANGGARA HASAN**

*Liquefied Petroleum Gas (LPG) is a hydrocarbon gas produced from oil refineries and gas refineries with the main components being propane and butane gas and packaged in tubes. One of the risks of using LPG is the occurrence of leaks in LPG cylinders or pipes so that if exposed to fire it can cause a fire quickly. LPG gas cylinder leak detection system is a system for detecting LPG gas leaks in the room using embedded technology. LPG Gas Detector serves to notify a gas leak. With the LPG Gas detector, it is hoped that it can provide fire prevention in the house so as to provide a sense of security without the need to worry when leaving the house. This study uses the Prototype method which consists of several stages, namely Communication, Quick Plan and Modeling Quick Design, Construction of Prototype, and Deployment Delivery and Feedback. Based on the results of the study, the system created was successful in detecting LPG gas leaks and providing a leak sign by displaying the condition of the LPG, turning on the alarm, and sending SMS. Testing using the blackbox testing method, software and hardware testing carried out as many as 8 tests obtained the results of 8 successful tests or as expected.*

*Keywords : Liquefied Petroleum Gas, Embedded Sistem, Prototype, Black-box testing.*

**SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS LPG OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN METODE *PROTOTYPE***

**Oleh**

**YOSA ANGGARA HASAN**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNIK**

Pada

Program Studi Teknik Informatika  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Judul Skripsi

**: SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN  
TABUNG GAS LPG OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO UNO  
MENGUNAKAN METODE *PROTOTYPE***

Nama Mahasiswa

**: Yosa Anggara Hasan**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1515061040

Program Studi

**: Teknik Informatika**

Jurusan

**: Teknik Elektro**

Fakultas

**: Teknik**



**1. Komisi Pembimbing**

**Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T.**  
NIP 19721603 199903 2 002

**Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I.**  
NIP 19830712 200812 1 003

**2. Mengetahui**

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

**Herlinawati, S.T., M.T.**  
NIP 19710314 199903 2 001

**Mona Arif Muda, S.T., M.T.**  
NIP 19711112 200003 1 002



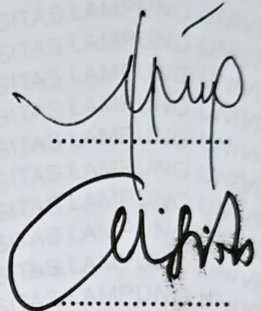
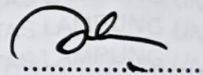
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T.**

Sekretaris : **Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I.**

Penguji  
Bukan Pembimbing : **M. Komarudin, S.T., M.T.**

  
.....  
.....

### 2. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **14 Juni 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang saya yang berjudul “Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode *Prototype*” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 30 Mei 2022  
Yang membuat pernyataan,



Yosa Anggara Hasan  
NPM. 1515061040

## **RIWAYAT HIDUP**



Penulis dilahirkan di Gunung Tapa, Tulang Bawang pada tanggal 27 November 1995. Penulis merupakan anak dari Bapak Hasan R.L. dan Elvira Yanti. Penulis memulai Pendidikan sekolah dasar di SD Abadi Perkasa dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan Pendidikan ke SMP 1 Atap 2 Gedung Meneng dan lulus pada tahun 2012,

kemudian melanjutkan Pendidikan ke MAN 1 Tulang Bawang Barat dan lulus pada tahun 2015.

Penulis melanjutkan Pendidikan di Teknik Informatika Universitas Lampung pada tahun 2015. Penulis pernah melakukan kerja praktik di PT Bukit Asam dengan karya “Analisis Antarmuka Pada Website Sistem Informatika Dokumen Teknik PT Bukit Asam Tbk. Unit Pelabuhan Tarahan”.



## **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karyaku ini untuk  
orang orang yang telah memberikanku  
semangat dan dukungan,

Kedua Orang Tuaku, Mama dan Papa  
serta Adikku

Seluruh Keluargaku tercinta,

Seluruh Dosen dan teman – teman  
seperjuangan Teknik Informatika dan  
Teknik Elektro Universitas Lampung  
yang terus membantuku,

Serta Universitas Lampung sebagai  
tempat menuntut ilmuku selama masa  
perkuliahan ini.

*"Barang siapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, sesungguhnya akan kami berikan balasan kepada mereka dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan."*

*(Q.S An-Nahl: 97)*

*"Agar kamu tidak bersedih hati terhadap apa yang luput dari kamu dan tidak pula terlalu gembira terhadap apa yang diberikan-Nya kepadamu. Dan Allah tidak menyukai terhadap orang yang sombong dan membanggakan diri."*

*(Q.S Al-Hadid: 23)*

*"Dan sesungguhnya kami telah menguji orang-orang sebelum mereka, sesungguhnya Allah mengetahui orang-orang yang benar, sesungguhnya Dia mengetahui orang-orang yang dusta"*

*(Q.S. Al-Ankabut: 3)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode *Prototype***” tepat pada waktunya.

Pada penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih setinggi-tingginya kepada:

1. Herlinawati, S.T., M.T., Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung.
2. Bapak Mona Arif Muda, S.T., M.T , selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lampung.
3. Bapak Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama menyelesaikan studi.
4. Dr. Eng Mardiana, S.T., selaku dosen Pembimbing I Laporan Penelitian skripsi yang telah memberikan bimbingan hingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.
5. Bapak Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I. dosen pembimbing pendamping penulis yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.
6. M. Komarudin, S.T., M.T, selaku penguji utama atas bimbingan serta masukan dalam penyelesaian skripsi.

7. Mbak Rika, Mbak Ning, dan Mas Riyadi selaku staf jurusan yang selalu membantu saya dalam mengurus skripsi ini.
8. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan masukan, nasihat, dorongan, bantuan dan doa kepada saya untuk menyelesaikan laporan ini.
9. Teman-teman Teknik Informatika 2015 tercinta yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu namanya atas dukungan dan telah memberikan semangat pada saya.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Unila dan rekan-rekan mahasiswa yang lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per-satu.
11. Teman-teman seperjuangan Harlika, Maulid, Yosa, Haqi, Gilang, Reyhan, Verry yang telah banyak membantu dan mendukung saya selama ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dari segi isi maupun cara penyampaianya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 14 Juni 2022

Penulis,

**Yosa Anggara Hasan**

## DAFTAR ISI

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| DAFTAR ISI.....                          | i  |
| DAFTAR GAMBAR .....                      | iv |
| DAFTAR TABEL .....                       | vi |
| 1 BAB I.....                             | 1  |
| 1.1 Latar belakang .....                 | 1  |
| 1.2 Tujuan Penelitian.....               | 2  |
| 1.3 Kerangka Pemikiran .....             | 2  |
| 1.3.1 Rumusan masalah.....               | 2  |
| 1.3.2 Batasan masalah .....              | 2  |
| 1.3.3 Sistematik Penulisan .....         | 3  |
| 2 BAB II.....                            | 5  |
| 2.1 <i>Liquefied Petroleum Gas</i> ..... | 5  |
| 2.1.1 Sejarah LPG .....                  | 5  |
| 2.1.2 Bahaya LPG .....                   | 6  |
| 2.2 <i>Prototype</i> .....               | 6  |
| 2.3 <i>Embedded Sistem</i> .....         | 7  |



|       |                                                    |    |
|-------|----------------------------------------------------|----|
| 2.4   | Arduino.....                                       | 7  |
| 2.5   | Sensor .....                                       | 8  |
| 2.6   | Sensor Gas .....                                   | 8  |
| 2.7   | LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....         | 9  |
| 2.8   | <i>Buzzer</i> .....                                | 9  |
| 2.9   | Relay.....                                         | 10 |
| 2.10  | Step Down.....                                     | 10 |
| 2.11  | Blower.....                                        | 11 |
| 2.12  | SIM 800L .....                                     | 11 |
| 2.13  | Use Case Diagram .....                             | 12 |
| 2.14  | Activity Diagram .....                             | 12 |
| 2.15  | Sequence Diagram .....                             | 13 |
| 2.16  | <i>Blackbox Testing</i> .....                      | 14 |
| 2.17  | Penelitian Terkait .....                           | 14 |
| 3     | BAB III .....                                      | 20 |
| 3.1   | Waktu dan Tempat Penelitian .....                  | 20 |
| 3.2   | Alat dan bahan.....                                | 20 |
| 3.3   | Tahapan penelitian .....                           | 21 |
| 3.3.1 | <i>Communication</i> .....                         | 22 |
| 3.3.2 | <i>Quick Plan and Modelling Quick Design</i> ..... | 22 |
| 3.3.3 | <i>Construction Of Prototype</i> .....             | 23 |

|       |                                                    |    |
|-------|----------------------------------------------------|----|
| 3.3.4 | <i>Deployment Delivery and Feedback</i> .....      | 23 |
| 4     | BAB IV .....                                       | 28 |
| 4.1   | <i>Communication</i> .....                         | 28 |
| 4.2   | <i>Quick Plan and Modelling Quick Design</i> ..... | 28 |
| 4.3   | <i>Construction of Prototype</i> .....             | 42 |
| 4.3.1 | Penulisan Kode Program.....                        | 42 |
| 4.3.2 | Rangkaian Sistem.....                              | 45 |
| 4.4   | <i>Deployment Delivery and Feedback</i> .....      | 49 |
| 4.4.1 | Pengujian <i>Software</i> .....                    | 49 |
| 4.4.2 | Pengujian <i>Hardware</i> .....                    | 53 |
| 4.4.3 | Hasil Pengujian .....                              | 57 |
| 5     | BAB V.....                                         | 59 |
| 5.1   | Kesimpulan.....                                    | 59 |
| 5.2   | Saran .....                                        | 60 |
|       | DAFTAR PUSTAKA .....                               | 61 |
| 6     | LAMPIRAN.....                                      | 64 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Metode <i>Prototype</i> .....                                  | 6  |
| Gambar 2.2 Arduino.....                                                   | 7  |
| Gambar 2.3 Sensor Gas.....                                                | 8  |
| Gambar 2.4 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....                    | 9  |
| Gambar 2.5 <i>Buzzer</i> .....                                            | 9  |
| Gambar 2.6 Relay.....                                                     | 10 |
| Gambar 2.7 SIM 800 L. ....                                                | 11 |
| Gambar 2.8 <i>Actor</i> dan <i>LifeLine</i> .....                         | 14 |
| Gambar 3.1 Diagram Metode <i>Prototype</i> .....                          | 22 |
| Gambar 4.1 <i>Use case</i> Diagram.....                                   | 30 |
| Gambar 4.2 <i>Activity</i> Diagram Melihat Kadar Gas .....                | 35 |
| Gambar 4.3 <i>Activity</i> Diagram Melihat Kondisi.....                   | 35 |
| Gambar 4.4 <i>Activity</i> Diagram <i>Warning</i> Sistem.....             | 36 |
| Gambar 4.5 <i>Activity</i> Diagram Mengaktifkan <i>Exhaust</i> Udara..... | 37 |
| Gambar 4.6 <i>Sequence</i> Diagram Melihat Kadar Gas .....                | 38 |
| Gambar 4.7 <i>Sequence</i> Diagram Kondisi .....                          | 38 |
| Gambar 4.8 <i>Sequence</i> Diagram Mengaktifkan Alarm .....               | 39 |
| Gambar 4.9 <i>Sequence</i> Diagram Mengaktifkan <i>Exhaust</i> Udara..... | 39 |
| Gambar 4.10 <i>Block Diagram</i> Perangkat Keras .....                    | 40 |

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.11 Kode Program Arduino IDE .....                                                                       | 43 |
| Gambar 4.12 menghubungkan gas MQ8 ke pin AO ( <i>Analog Output</i> ) .....                                       | 45 |
| Gambar 4.13 Menghubungkan Speaker ke pin 12 dan pin GND .....                                                    | 45 |
| Gambar 4.14 Menghubungkan <i>Blower</i> .....                                                                    | 46 |
| Gambar 4.15 Memasukkan SIM Card .....                                                                            | 46 |
| Gambar 4.16 Menghubungkan LCD.....                                                                               | 47 |
| Gambar 4.17 Menghubungkan <i>power supply</i> .....                                                              | 47 |
| Gambar 4.18 Hasil Rangkaian Sistem .....                                                                         | 48 |
| Gambar 4.19 Pengujian Pengiriman SMS kondisi.....                                                                | 50 |
| Gambar 4.20 Pengujian Fitur Alarm Otomatis .....                                                                 | 51 |
| Gambar 4.21 (a) Pengujian Exhaust Udara saat nilai kadar gas rendah, .....                                       | 52 |
| Gambar 4.22 (a) Pengujian sensor gas saat mendeteksi gas, (b) Pengujian sensor<br>saat terdeteksi gas bocor..... | 53 |
| Gambar 4.23 Pengujian Fitur Pengiriman SMS Data Sensor Gas .....                                                 | 54 |
| Gambar 4.24 Pengujian Fitur Alarm Otomatis .....                                                                 | 55 |
| Gambar 4.25 (a) Pengujian Exhaust Udara saat nilai kadar gas rendah, .....                                       | 56 |

## DAFTAR TABEL

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Simbol <i>Use Case Diagram</i> . .....              | 12 |
| Tabel 2.2 Simbol <i>Activity Diagram</i> . .....              | 13 |
| Tabel 3.1 Waktu penelitian .....                              | 20 |
| Tabel 3.2 Skenario Pengujian Kadar Gas .....                  | 23 |
| Tabel 3.3 Skenario Pengujian Menampilkan Kondisi.....         | 24 |
| Tabel 3.4 Skenario Pengujian Alarm Otomatis.....              | 24 |
| Tabel 3.5 Skenario Pengujian Exhaust Udara Otomatis .....     | 25 |
| Tabel 3.6 Skenario Pengujian Pembacaan Sensor Gas .....       | 25 |
| Tabel 3.7 Skenario Pengujian Pengiriman Data Sensor Gas ..... | 26 |
| Tabel 3.8 Skenario Pengujian Alarm .....                      | 26 |
| Tabel 3.9 Skenario Pengujian Exhaust Udara.....               | 26 |
| Tabel 4.1 Tabel Kodifikasi Fitur Tampilan.....                | 29 |
| Tabel 4.2 Tabel Kodifikasi Fitur Pengiriman .....             | 29 |
| Tabel 4.3 Tabel Kodifikasi Fitur Otomatis .....               | 29 |
| Tabel 4.4 Skenario <i>use case</i> melihat kadar gas.....     | 31 |
| Tabel 4.5 Skenario <i>use case</i> melihat kondisi .....      | 31 |
| Tabel 4.6 Skenario <i>use case</i> mengirim kadar gas .....   | 32 |
| Tabel 4.7 Skenario <i>use case</i> mengirim kondisi.....      | 32 |
| Tabel 4.8 Skenario <i>use case</i> mengaktifkan alarm.....    | 33 |
| Tabel 4.9 Skenario <i>use case</i> mengaktifkan alarm.....    | 33 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.10 Skenario <i>use case</i> mengaktifkan alarm .....   | 34 |
| Tabel 4.11 Keterangan pin LCD .....                            | 40 |
| Tabel 4.12 Pin pada Buzzer .....                               | 41 |
| Tabel 4.13 Pin pada SIM 800L .....                             | 41 |
| Tabel 4.14 Pin pada Relay .....                                | 41 |
| Tabel 4.15 Pin pada sensor GAS.....                            | 41 |
| Tabel 4.16 Skenario Pengujian Kadar Gas .....                  | 49 |
| Tabel 4.17 Skenario Pengujian Menampilkan Kondisi.....         | 50 |
| Tabel 4.18 Skenario Pengujian Alarm Otomatis.....              | 51 |
| Tabel 4.19 Skenario Pengujian Exhaust Udara Otomatis .....     | 52 |
| Tabel 4.20 Skenario Pengujian Pembacaan Sensor Gas .....       | 53 |
| Tabel 4.21 Skenario Pengujian Pengiriman Data Sensor Gas ..... | 54 |
| Tabel 4.22 Skenario Pengujian Alarm .....                      | 55 |
| Tabel 4.23 Skenario Pengujian Exhaust Udara.....               | 56 |
| Tabel 4.24 Tabel Hasil Pengujian Software.....                 | 57 |
| Tabel 4.25 Tabel Hasil Pengujian Software.....                 | 58 |

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

*Liquefied Petroleum Gas* (LPG) adalah gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak serta kilang gas dengan komponen utama gas *propane* dan *butane* yang dikemas di dalam tabung. LPG banyak digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak. LPG juga digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, gelas, keramik dan bahan bakar *forklift*. Tabung gas LPG terdiri dari beberapa ukuran tabung gas, mulai dari ukuran tabung gas 3 kg sampai 50 kg.

Salah satu risiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau pipa LPG sehingga jika terkena api maka dapat menyebabkan kebakaran dengan cepat. LPG pada awalnya tidak berbau, tetapi akan sulit dideteksi apabila ada kebocoran pada tabung gas.

Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah *embedded* sistem. *Embedded* sistem dirancang untuk menjalankan tugas tertentu dan tertanam dalam satu kesatuan sistem. *Embedded* sistem dapat memberikan respon yang bersifat *real time* yang digunakan pada alat digital.

Sistem pendeteksi kebocoran tabung gas LPG merupakan sebuah sistem untuk pendeteksian kebocoran Gas LPG pada ruangan menggunakan teknologi *embedded*. Pendeteksi Gas LPG berfungsi untuk memberitahu adanya kebocoran Gas. Dengan adanya alat pendeteksi Gas LPG di harapkan dapat memberikan pencegahan kebakaran pada rumah sehingga memberikan rasa aman tanpa perlu rasa risau ketika meninggalkan rumah.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Sistem pendeteksi kebocoran tabung GAS LPG otomatis berbasis arduino uno dengan menggunakan metode *prototype*.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

### **1.3.1 Rumusan masalah**

Rumusan masalah dari penulisan penelitian yaitu bagaimana cara merancang dan menghasilkan alat otomatis untuk mendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Arduino UNO dengan menggunakan metode *prototype*.

### **1.3.2 Batasan masalah**

Batasan masalah dari penulisan penelitian yaitu :

1. Tidak membahas kandungan gas.
2. Tidak membahas kandungan udara segar.



### **1.3.3 Sistematik Penulisan**

Untuk mempermudah penulisan dan pemahaman mengenai materi tugas akhir ini, maka tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang teori yang mendukung pembuatan alat pendeteksi gas, serta teori-teori metode yang akan digunakan, yaitu metode.

#### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Berisi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, garis besar metode yang diusulkan, serta diagram alir metode yang di usulkan.

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjelas hasil penelitian, alat dan bahan yang digunakan, garis besar metode yang diusulkan, serta diagram alir metode yang diusulkan.

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan dan berisikan saran atau masukan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSAKA**

#### **2.1    *Liquefied Petroleum Gas***

*Liquefied Petroleum Gas* (LPG) adalah gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak serta kilang gas dengan komponen utama gas *propane* dan *butane* yang dikemas di dalam tabung. LPG banyak digunakan terutama sebagai bahan bakar untuk memasak. LPG juga digunakan sebagai bahan baku pada industri *aerosol* serta ramah lingkungan [1].

##### **2.1.1    Sejarah LPG**

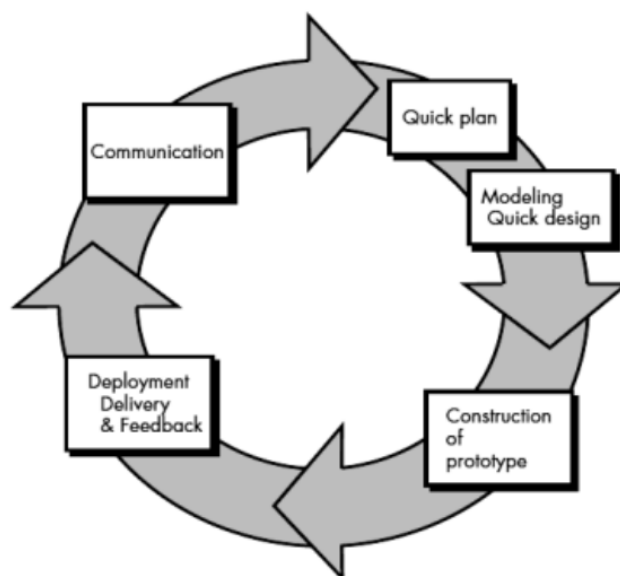
Sejak tahun 1968, masyarakat Indonesia telah diperkenalkan dengan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) dengan brand LPG yang dikeluarkan oleh Pertamina. LPG pada awalnya dipasarkan Pertamina untuk memanfaatkan produk samping dari hasil pengolahan minyak di kilang. Seiring dengan berjalannya waktu, LPG semakin disukai karena sifatnya yang lebih praktis, bersih dan jauh lebih cepat pemanasannya jika dibandingkan dengan bahan bakar lainnya [2].

### 2.1.2 Bahaya LPG

Salah satu risiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau pipa LPG sehingga jika terkena api maka dapat menyebabkan kebakaran dengan cepat. Gas LPG pada awalnya tidak berbau, tetapi jika seperti itu maka akan sulit dideteksi apabila ada kebocoran pada tabung atau pipa gas [3].

## 2.2 Prototype

*prototyping* merupakan metode pengembangan perangkat lunak, yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan metode ini akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. *Prototype* akan dihilangkan atau ditambahkan pada bagiannya sehingga sesuai dengan perencanaan dan analisis yang dilakukan oleh pengembang sampai dengan ujicoba dilakukan secara simultan seiring dengan proses pengembangan.



Gambar 2.1 Metode *Prototype* [4]

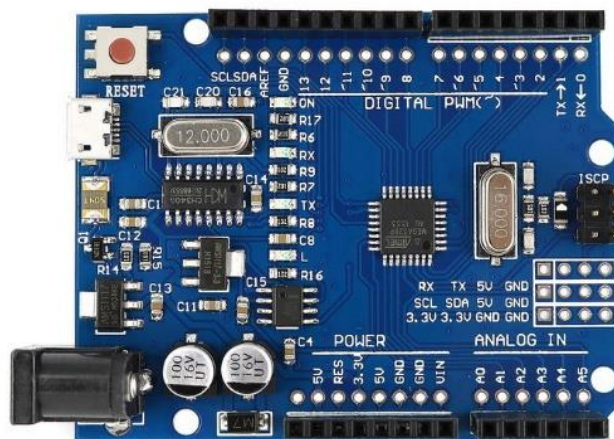
Ada 4 metodologi *prototyping* yang paling utama yaitu [4]:

1. *Illustrative*, menghasilkan contoh laporan dan tampilan layar.
2. *Simulated*, mensimulasikan beberapa alur kerja sistem tetapi tidak menggunakan data real.
3. *Functional*, mensimulasikan beberapa alaur sistem yang sebenarnya dan menggunakan data real.
4. *Evolutionary*, menghasilkan model yang menjadi bagian dari operasional sistem.

### 2.3 *Embedded Sistem*

Embedded system adalah sistem komputer yang dirancang khusus untuk tujuan tertentu demi meningkatkan fungsi suatu mesin. Sesuai artinya, “embedded” yang berarti “mencocokkan”, maka bagian yag dicocokkan meliputi peranti keras dan bagian mekanis lain [5].

### 2.4 *Arduino*



Gambar 2.2 Arduino [6]

*Arduino* adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* dalam *arduino* memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri [6].

## 2.5 Sensor

**Sensor** adalah suatu peralatan yang digunakan untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Secara umum berdasarkan fungsi dan penggunaannya sensor dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu sensor mekanis, sensor optik (cahaya), sensor thermal (panas) [7].

## 2.6 Sensor Gas

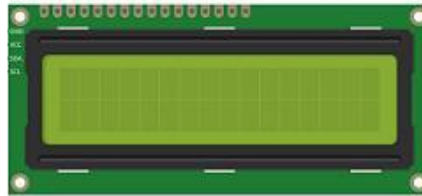


Gambar 2.3 Sensor Gas [8]

Sensor gas adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur senyawa gas polutan yang ada di udara, seperti karbonmonoksida, hidrokarbon, nitrooksida, dan lain-lain. Sensor gas yang digunakan dan tersedia dipasaran diantaranya sensor gas untuk mendeteksi gas

LPG yaitu type TGS 2610 dan sensor gas untuk mendeteksi asap rokok yaitu type AF 30. Pada pembahasan ini yang di bahas adalah Sensor Gas Type AF 30 [8].

## 2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)



Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*) [9]

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah papan informasi (display elektronik) merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD merupakan salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic*. LCD juga merupakan lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* [9].

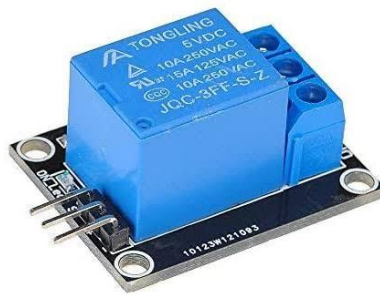
## 2.8 Buzzer



Gambar 2.5 Buzzer [10]

*Buzzer* adalah speaker bulat 12mm kecil yang terdengar beroperasi di kisaran 2kHz. *Speaker* ini dapat digunakan untuk menghasilkan output nada dengan antarmuka yang mudah digunakan. Setiap *speaker* PTH solderable dan membutuhkan tegangan operasi 3.5-5V dengan rata-rata arus 35mA max. *Speaker* ini juga memiliki output suara khas dari 95 dBA dan resistensi koil dari  $42 \pm 6,3$  ohm [10].

## 2.9 Relay



Gambar 2.6 Relay [11]

*Relay* adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektro magnet (coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [11].

## 2.10 Step Down

Step Down adalah trafo yang digunakan untuk menurunkan taraf level tegangan AC/DC dari taraf yang tinggi ke taraf yang lebih rendah. Pada trafo Step Down ini, rasio jumlah



lilitan pada kumparan primer lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah lilitan pada kumparan sekundernya. Transformator atau trafo step down ini di jaringan distribusi biasanya digunakan untuk mengubah tegangan grid yang tinggi menjadi tegangan rendah [12].

### 2.11 Blower

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Untuk keperluan gas, blower dipakai untuk mengeluarkan gas dari ovenkokas, ini disebut dengan exhauster. Bila tekanan pada sisi hisap adalah diatas tekanan atmosfer blower ini dikenal dengan nama booster atau circulator [13].

### 2.12 SIM 800L

Module SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS yang dapat diaplikasikan dalam berbagai proyek pengendalian jarak jauh via message dari Handphone dengan simcard jenis Micro sim. Pada saat ini, terdapat beberapa tipe dari Breakout Board, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu GSM jenis Micro SIM [14].



Gambar 2.7 SIM 800 L [14].

### 2.13 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* adalah gambar dari beberapa atau seluruh aktor dan *use case* dengan tujuan mengenali interaksi mereka dalam suatu sistem. *Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* menggambarkan kata kerja seperti *login* ke sistem, *maintance user*, dan sebagainya. Oleh karena itu *use case diagram* dapat membantu menganalisa kebutuhan suatu sistem. Dalam *use case diagram* terdapat istilah seperti aktor, *use case*, dan *use case relationship* [15].

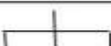
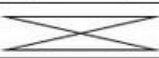
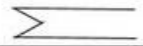
Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram* [15].

| Simbol                                                                              | Keterangan                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Aktor : seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan system yang sedang dikembangkan. |
|  | Use Case : Peringkat tertinggi dari fungsionalitas yang dimiliki system.                 |
|  | Association : adalah relasi antara aktor dan use case.                                   |
|  | Generalisasi : untuk memperlihatkan struktur pewaris yang terjadi.                       |

### 2.14 Activity Diagram

*Activity Diagram* menggambarkan aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam bentuk suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi. *Activity diagram* berupa *flowchart* yang digunakan untuk memperlihatkan aliran kerja sistem [15].

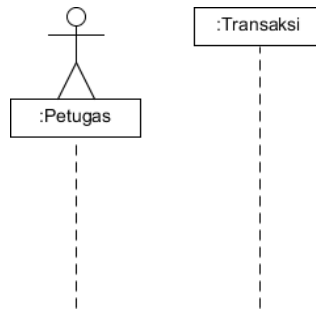
Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram* [15].

| Simbol                                                                            | Keterangan                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  | Titik Awal                                                              |
|  | Titik Akhir                                                             |
|  | Activity                                                                |
|  | Pilihan untuk pengambilan keputusan                                     |
|  | Fork ; Pilihan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel |
|  | Rake ; menunjukkan adanya dekomposisi                                   |
|  | Tanda waktu                                                             |
|  | Tanda penerima                                                          |
|  | Aliran Akhir (Flow final)                                               |

## 2.15 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah objek dan untuk menunjukkan serangkaian pesan yang dikirim antar objek juga interaksi antar objek, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. *Sequence diagram* menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu [15]. Dalam *sequence diagram* terdapat dua simbol yaitu [15] :

- Aktor untuk menggambarkan pengguna sistem.
- LifeLine* untuk menggambarkan kelas dan objek.



Gambar 2.8 Actor dan *LifeLine* [15]

### 2.16 *Blackbox Testing*

Pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian *black-box* memungkinkan perekrut perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional suatu program. Pengujian *black-box* menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut [16]:

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang,
- b. Kesalahan *interface*,
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal,
- d. Kesalahan kinerja,
- e. Inisialisasi

### 2.17 Penelitian Terkait

Berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang terkait mengenai Metode *Prototype* dan Arduino Uno, yang akan digunakan dalam penelitian antara lain :

1. Penelitian yang berjudul “ Prototipe Mikrokontroler Multisensor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Web Sebagai Sistem Keamanan Rumah ” oleh Fransiskus

Panca Juniawan, Dwi Yuny Sylfania, Rendy Septia Penelitian pada tahun 2019. Penelitian tersebut menggunakan model *Prototype* dengan empat tahapan, yakni pengumpulan data, perancangan cepat prototipe, perancangan prototipe, dan pengujian prototipe. Sensor LM35 dapat mendeteksi suhu ruangan. Sensor magnetik dapat memberikan status pintu terbuka dengan jarak maksimal 1,9 sentimeter, dan sensor api dapat mendeteksi api dengan jarak terjauh 3 meter [17].

Penelitian Oleh Fransiskus, dkk. ini berbasis web ada tidak hanya mendeteksi kebocoran gas, yakni menggunakan beberapa sensor seperti sensor pir, sensor MQ9, sensor LM35, sensor magnetik, dan sensor *flame* untuk keamanan rumah. Penelitian ini berbeda dengan penelitian pada skripsi ini di mana pada penelitian ini tidak menggunakan fitur SMS dan *exhaust* udara saat terjadi kebocoran gas. Penelitian ini menggunakan web yang digunakan untuk memonitoring status sensor oleh pengguna.

2. Penelitian yang berjudul “ Rancang Bangun *Prototype* Penanganan Dini Dan Pendeteksi Kebocoran LPG Berbasis Mikrokontroler Melalui SMS ” oleh Iksal, Sumiati, Harizal pada tahun 2016. Penelitian tersebut bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi monitoring yang dapat mendeteksi adanya kebocoran Gas LPG secara realtime berbasis pemrograman Android. Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengendali dari sistem monitoring [18].

Pada penelitian ini menggunakan sensor MQ 6 untuk mendeteksi kebocoran gas, saat terdeteksi kandungan gas LPG > 30 % maka RGB LED akan menyala merah, *buzzer* akan aktif, mengirimkan SMS ke pengguna sama LCD menunjukkan data kandungan gas, dan *Blynk* mengirimkan email dan notifikasi pada handphone pengguna. Penelitian ini menggunakan aplikasi *Blynk* yang berfungsi sebagai komunikasi antara *smartphone* dan *hardware* melalui email. Berbeda dengan penelitian pada skripsi ini yang memiliki beberapa fitur yakni mengaktifkan alarm dengan *buzzer*, mengirimkan SMS ke pengguna dan mengaktifkan *exhaust* udara secara otomatis.

3. Penelitian yang berjudul “Perancangan *Prototype* Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul SIM800L Dan ESP8266 Sebagai Media Informasi” oleh Afdhal Eka Kurniawan ,Mayda Warun K dan A.Asni B pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem deteksi dengan mengintegrasikan sensor MQ-6, mikrokontroler Arduino dan ESP8266. Data kemudian dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk dan pemberitahuan akan diberikan melalui aplikasi dan email. Proses mengirim data menggunakan modul SIM800L GSM / GPRS adalah bagian itu berfungsi untuk berkomunikasi antara monitor utama dengan ponsel dan modul ESP8266E ESP 12E WIFI IOT untuk transfer data masuk jaringan WIFI. Dari penelitian ini kebocoran tabung LPG yang terjadi di rumah tangga dapat dideteksi dengan alat pendeteksi kebocoran berbasis arduino uno dan dapat diaplikasikan di masyarakat. Alat ini dibuat dengan mengintegrasikan arduino uno R3

dengan sensor gas MQ-6 dimana dalam operasinya. Komponen penunjang lain seperti RGB LED dan *buzzer* juga dipergunakan untuk mencegah potensi pemicu kebakaran [19].

Pada penelitian ini, saat terjadi kebocoran gas sistem akan mengirimkan SMS ke pengguna dan teknisi, mengaktifkan alarm melalui *buzzer* serta memberikan notifikasi melalui bluetooth. Berbeda dengan penelitian pada skripsi ini, yaitu saat terjadi kebocoran gas sistem tidak hanya mengaktifkan alarm dan mengirimkan SMS tetapi juga mengaktifkan exhaust udara secara otomatis.

4. Penelitian yang berjudul “ An Indoor Monitoring System for Ambient Assisted Living Based on Internet of Things Architecture “ oleh Goncalo Marques dan Rui Pitarma pada tahun 2016. Penelitian tersebut bertujuan untuk membuat *indoor quality system* (IAQ) menggunakan Arduino, ESP8266, dan Xbee untuk *processing*, transmisi data, dan *micro sensors*. Lalu memungkinkan akses ke data yang dikumpulkan melalui web dan melalui aplikasi seluler secara *real time*, dan data ini dapat diakses oleh dokter untuk mendukung diagnosa medis. Lima sensor yang digunakan (suhu udara, kelembaban, karbon monoksida, karbon dioksida, dan cahaya). Sensor yang berbeda dapat dimasukkan untuk memeriksa kontaminasi tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan penilaian kualitas udara dalam ruangan yang layak atau intervensi teknis yang ditingkatkan untuk meningkatkan kualitas dalam ruangan [20]. Pada penelitian ini menggunakan beberapa sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu udara, kelembaban, karbon monoksida, karbon dioksida, dan

cahaya, sedangkan penelitian pada skripsi ini hanya menggunakan satu sensor yaitu sensor gas untuk mendeteksi gas serta data yang dihasilkan oleh sensor dimonitoring melalui web.

5. Penelitian yang berjudul “ Internet of Things (IOT) Based Gas Leakage Monitoring and Alerting System with MQ-2 Sensor ” oleh Rohan Chandra Pandey, Manish Verma, Lumesh Kumar Sahu pada tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendeteksi dan peringatan gas beracun berbasis mikrokontroler. Gas-gas berbahaya seperti LPG dan propana dirasakan dan ditampilkan serta memberi tahu setiap detik di layar LCD. Jika gas-gas ini melebihi tingkat normal maka alarm segera dihasilkan dan juga pesan peringatan (Email) dikirim ke orang yang berwenang melalui INTERNET dan papan pengembangan ARM yang digunakan. Keuntungan dari sistem deteksi dan peringatan otomatis ini daripada metode manual adalah bahwa ia menawarkan waktu respons yang cepat dan deteksi darurat yang akurat dan pada gilirannya memimpin difusi yang lebih cepat dari situasi kritis [21].

Pada penelitian ini saat terdeteksi kebocoran gas maka sistem akan mengaktifkan alarm dan pesan peringatan melalui email ke pengguna. Penelitian ini menggunakan LCD untuk menampilkan nilai kadar gas yang dihasilkan. Berbeda dengan penelitian pada skripsi ini yaitu saat terdeteksi kebocoran gas, maka sistem memberikan pesan peringatan kepada pengguna dengan menggunakan SMS, *buzzer* sebagai alarm, dan blower untuk mengaktifkan exhaust udara.



6. Penelitian yang berjudul ” Home and Industrial Safety IoT on LPG Gas Leakage Detection and Alert System” Oleh Zainal H. C. Soh Syahrul A. C. AbdullahMohd A. Shafie and Mohammad N. Ibrahim pada tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan memantau level gas menggunakan sensor gas dan mengirim level gas ke Ubidot melalui Internet of Thing (IoT). Proyek ini mengukur tingkat gas di dalam rumah atau pabrik Industri dan memperbarui dan jaga level gas yang aman dan data yang tersimpan di dasbor Ubidots. Tingkat gas tersebut dianalisis dan pemberitahuan peringatan dikirim ke pemilik jika ada kebocoran gas di rumah melalui media sosial di smartphone. Di akhir proyek ini, pengguna bisa mudah memantau keamanan rumah atau tempat industri jika terjadi gas bocor bahkan dari jauh.

Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian dalam skripsi ini, yaitu pada peringatan saat terjadi kebocoran gas, pada penelitian ini peringatan kebocoran gas dengan cara mengirimkan notifikasi kebocoran gas melalui telegram dan Ubidots Cloud via IoT, sedangkan peringatan kebocoran gas dalam skripsi ini dengan cara mengirimkan SMS kepada pengguna serta mengaktifkan *buzzer* dan *blower* [22].

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dalam pembuatan alat ini adalah :

Tempat penelitian : Depot Gas LPG

Alamat : Kampung Baru Bandar Lampung

Waktu Penelitian : Agustus 2020 Sampai dengan September 2021

Tabel 3.1 Waktu penelitian

| No | Aktivitas                             | Agt | Sept | Okt | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Juni | Juli | Agt | Sept | Okt | Nov |
|----|---------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|
| 1  | Studi literatur                       |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 2  | Communication                         |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 3  | Quick Plan and Modelling Quick Design |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 3  | Seminar I                             |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 6  | Construction of prototype             |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 7  | Deployment Delivery and feedback      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 8  | Analisa kesimpulan                    |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 10 | Seminar II                            |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |
| 11 | Sidang komprehensif                   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |     |

#### 3.2 Alat dan bahan

Dalam mengerjakan penelitian ini mulai dari tahapan observasi sampai tahapan perancangan dan pengujian, penulis menggunakan komputer dan *arduino* sebagai media untuk menjalankan program. Alat penelitian yang diperlukan merupakan

alat yang mendukung terealisasinya sistem pendeteksi kebocoran gas yaitu berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Ada pun alat dan bahan yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Alat

- a) Komputer, *Intel core I3 7<sup>th</sup> generation*
- b) *Arduino IDE*
- c) Windows 10
- d) *Tool Box*

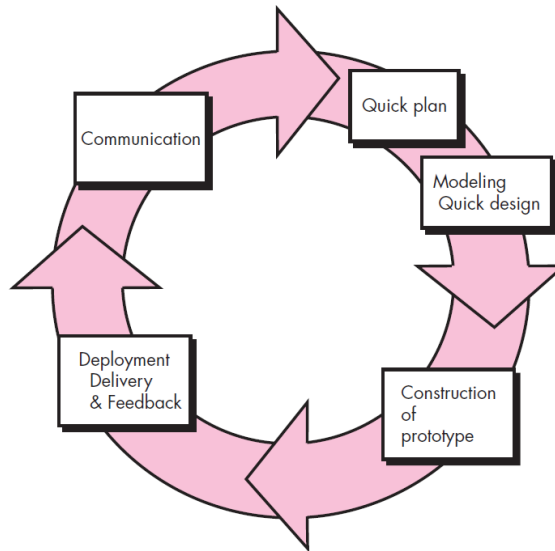
2. Bahan

- a) *Arduino UNO*
- b) Sensor Gas
- c) *Jumper*
- d) Relay
- e) Blower
- f) LCD
- g) *Buzzer*
- h) Step Down

### **3.3 Tahapan penelitian**

Dalam proses pengembangan sistem pendeteksi kebocoran gas ini penulis menggunakan metode *prototype*, dimana pengolahan dan pembuatan perangkat keras mikrokontroler dan perangkat lunak lebih mudah, dan didukung dengan

*open source arduino*. Metode pengembangan *prototype* terdiri dari beberapa tahapan :



Gambar 3.1 Diagram Metode *Prototype* [4]

### 3.3.1 *Communication*

Pada tahap ini dilakukan dalam pengumpulan data kebutuhan sistem yaitu dengan metode observasi dan wawancara yang dilakukan dengan masyarakat yang menggunakan gas LPG.

### 3.3.2 *Quick Plan and Modelling Quick Design*

Pada tahap ini dilakukan perancangan *prototype* sesuai dengan kebutuhan pengguna, sesuai data diperoleh dari proses identifikasi kebutuhan pengguna. Pembuatan *prototype* dilakukan dengan dua tahapan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

### 3.3.3 Construction Of Prototype

Pada tahapan ini dilakukan proses penulisan kode program dan pembuatan *prototype*.

### 3.3.4 Deployment Delivery and Feedback

Pada tahapan ini dilakukan pengujian *prototype* yng telah dibuat untuk mengetahui apakah *prototype* telah sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan oleh pengguna. Jika *prototype* belum memenuhi kebutuhan pengguna, maka dilakukan kembali identifikasi kebutuhan pengguna. Selanjutnya *prototype* dirancang kembali sesuai dengan saran yang diberikan oleh pengguna. Berikut pengujian yang akan dilakukan pada *prototype*.

#### 3.3.4.1 Pengujian Software dan Hardware

##### 3.3.4.1.1 Skenario Pengujian Software

##### 1. Skenario Pengujian Fitur Menampilkan Kadar Gas

Pada tahap ini dilakukan pengujian fitur pada aplikasi.

Kode unit : SG-IS-01

Judul unit : Menampilkan Kadar Gas

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.2 Skenario Pengujian Kadar Gas

| Deskripsi                   | Yang diharapkan                       | Hasil |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------|
| Mengirimkan SMS “kadar gas” | Memberikan SMS balasan data kadar gas |       |

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

## 2. Pengujian Fitur Menampilkan Kondisi

Pada tahap ini dilakukan pengujian fitur pada aplikasi.

Kode unit : SG-SI-03

Judul unit : Menampilkan Kondisi

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.3 Skenario Pengujian Menampilkan Kondisi

| Deskripsi                 | Yang diharapkan                        | Hasil |
|---------------------------|----------------------------------------|-------|
| Mengirimkan SMS “kondisi” | Memberikan SMS balasan kondisi terkini |       |

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

## 3. Skenario Pengujian Fitur Alarm Otomatis

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario pengujian fitur pada aplikasi.

Kode unit : SG-OT-01

Judul unit : Alarm Otomatis

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.4 Skenario Pengujian Alarm Otomatis

| Deskripsi              | Yang diharapkan          | Hasil |
|------------------------|--------------------------|-------|
| Nilai kadar gas rendah | Alat tidak aktif         |       |
| Nilai kadar gas tinggi | Alarm membunyikan sirine |       |

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

## 4. Skenario Pengujian Fitur Exhaust Udara Otomatis

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario pengujian fitur pada aplikasi.

Kode unit : SG-OT-01

Judul unit : Exhaust Udara Otomatis

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.5 Skenario Pengujian Exhaust Udara Otomatis

| Deskripsi              | Yang diharapkan             | Hasil |
|------------------------|-----------------------------|-------|
| Nilai kadar gas rendah | Alat tidak aktif            |       |
| Nilai kadar gas tinggi | Alat aktif mengeluarkan gas |       |

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

### 3.3.4.1.2 Skenario Pengujian *Hardware*

#### 1. Skenario Pengujian Sensor Gas

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario *hardware*.

Kode unit : SG-PE-01

Judul unit : Pembacaan data oleh sensor gas

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.6 Skenario Pengujian Pembacaan Sensor Gas

| Deskripsi                       | Yang diharapkan                   | Hasil |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------|
| Sensor gas dapat mengambil data | Sensor dapat dapat mengambil data |       |

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

#### 2. Skenario Pengujian Fitur Pengiriman Data Sensor Gas

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario *hardware*.

Kode unit : SG-PE-01

Judul unit : Pengiriman data sensor gas

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi

dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.7 Skenario Pengujian Pengiriman Data Sensor Gas

| Deskripsi                            | Yang diharapkan                      | Hasil |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| Alat mengirimkan SMS data sensor gas | Alat mengirimkan SMS data sensor gas |       |

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

### 3. Skenario Pengujian Alarm

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario *hardware*.

Kode unit : SG-OT-01

Judul unit : Pengujian Alarm

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi

dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.8 Skenario Pengujian Alarm

| Deskripsi                                                           | Yang diharapkan                                                     | Hasil |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Alarm dapat berfungsi secara otomatis sesuai dengan nilai kadar gas | Alarm dapat berfungsi secara otomatis sesuai dengan nilai kadar gas |       |

### 4. Skenario Pengujian Exhaust Udara

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario *hardware*.

Kode unit : SG-OT-02

Judul unit : Pengujian Exhaust Udara

Deskripsi unit : Pada pengujian ini dilakukan pemeriksaan kesesuaian informasi

dan tindakan sesuai dengan fitur yang telah di terapkan.

Tabel 3.9 Skenario Pengujian Exhaust Udara

| Deskripsi           | Yang diharapkan     | Hasil |
|---------------------|---------------------|-------|
| Exhaust udara dapat | Exhaust udara dapat |       |



|                                                            |                                                            |  |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|
| berfungsi secara otomatis<br>sesuai dengan nilai kadar gas | berfungsi secara otomatis<br>sesuai dengan nilai kadar gas |  |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|

\*Berhasil atau Tidak Berhasil

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dibuat berhasil mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan memberikan tanda kebocoran dengan menampilkan kondisi pada LPG, menghidupkan alarm, dan mengirim SMS.
2. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *blackbox testing*, pengujian *software* dan *hardware* yang dilakukan sebanyak 8 pengujian didapatkan hasil 8 pengujian berhasil atau sesuai dengan yang diharapkan.
3. Berdasarkan pengujian hardware, alarm dapat berfungsi secara otomatis sesuai dengan nilai kadar gas, jika nilai kadar gas rendah atau tidak melebihi ambang batas, maka alarm tidak aktif, sedangkan nilai kadar gas tinggi atau melebihi ambang batas maka alarm akan aktif.
4. Berdasarkan pengujian *software*, SMS dapat terkirim secara otomatis sesuai dengan nilai kadar gas, jika nilai kadar gas rendah atau tidak melebihi nilai ambang batas, maka tidak mengirimkan SMS, sedangkan jika nilai kadar gas tinggi atau melebihi nilai ambang batas, maka akan mengirimkan SMS.

## **5.2 Saran**

Adapun saran pada penelitian ini adalah sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan penambahan sensor seperti sensor api serta pemadam api sehingga jika terjadi kebakaran akibat kebocoran gas dapat segera dilakukan tindakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. A. Sarasvati, “Penggunaan *Liquefied Petroleum Gas* ( LPG ) sebagai upaya mengurangi kecelakaan akibat LPG,” vol. 01, no. 2, p. 11, 2017.
- [2] I. Rai, 2016. "Rancang Bangun Alat Bantu Las Tabung LPG 3 Kg". Skripsi. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [3] D. N. Haqi, “Pertamina Perak Surabaya Hazardous Potential and Risk Analysis of Fire and Explosion in LPG Storage Tank Pertamina Perak Surabaya,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 7, no. 3, pp. 321–328, 2018, doi: 10.20473/ijosh.v7i3.2018.321.
- [4] Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. Seven Edition. New York : McGraw-Hill.
- [5] M. Rouse, “Embedded System,” *IOT Agenda*, 2009. .
- [6] D. Junaidi and Y. D. Prabowo, *Project Sistem Kendali Elektronik*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja, 2018.
- [7] L. F. Ishak, “Perancangan Sistem Buka Tutup Atap Stadion Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P,” *J. List. Telekomun. Elektron.*, vol. 16, no. 2, pp. 36–41, 2019.
- [8] D. Nurnaningsih, “Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 121–126, 2018, doi: 10.15408/jti.v11i2.7512.

- [9] Bani Saleh, "Rancang Bangun Alat Ukur Pengisi Bahan Bakar Minyak BBM Berbasis Arduino Uno Menggunakan Liquid Crystal Display", Jurnal Gerbang, vol . 9, no. 1, 2019.
- [10] M. Natsir, And M. Bayu Rendra, "Implementasi Iot untuk Sistem Kendali Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Jaya", Jurnal PROSISKO Vol. 6 No. 1,e-ISSN: 2597-9922, p-ISSN: 2406, 2019.
- [11] Aditya Wisnu Pradipta, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG Serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Flame Modul Berbasis Mikrokontroler Arduino", Tugas Akhir, 2019.
- [12] M. Yusuf, and Muh. Irsyad, "Analisis Peramalan Masa Pakai Trasformator Berdasarkan Beban Menggunakan Metode Regresi Linier", Skripsi, 2019.
- [13] Bambang Subiono, and Ari Sugiarto, “Rancang Bangun Prototipe Mesin Pengering Kayu Yang Dikendalikan dengan Mikrokontroller,” *Jurnal TeknoSAINS Seri Teknik Elektro*, 2018.
- [14] Ari Sugiarto, “Rancang Bangun Prototipe Mesin Pengering Kayu Yang Dikendalikan dengan Mikrokontroller,” *Jurnal TeknoSAINS Seri Teknik Elektro*, 2018.
- [15] Verdi, Y. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [16] Bahra, Al. 2006. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [17] F. P. Juniawan, D. Y. Sylfania, and R. S. Adiputra, “Prototipe Mikrokontroler Multisensor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Web Sebagai Sistem Keamanan Rumah *Prototype of Multisensor Microcontroler Using Web- Based Arduino Uno As a Home Security*

- System,” *CogITo Smart J.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2019.
- [18] I. Iksal, S. Sumiati, and H. Harizal, “Rancang Bangun *Prototype* Penanganan Dini Dan Pendeteksi Kebocoran LPG Berbasis Mikrokontroler Melalui Sms,” *J. PROSISKO*, vol. 3, no. 2, pp. 26–32, 2016.
- [19] A. E. Kurniawan, M. W. Kasrani, and A. A. B, “Perancangan *Prototype* Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul Sim800L Dan Esp8266 Sebagai Media Informasi,” *J. Tek. Elektro Uniba (JTE Uniba)*, vol. 4, no. 2, pp. 47–53, 2020, doi: 10.36277/jteuniba.v4i2.62.
- [20] G. Marques and R. Pitarma, “An indoor monitoring system for ambient assisted living based on internet of things architecture,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 13, no. 11, 2016, doi: 10.3390/ijerph13111152.
- [21] R. C. Pandey, M. Verma, and L. K. Sahu, “Internet of Things (IOT) Based Gas Leakage Monitoring and Alerting System with MQ-2 Sensor,” *Int. J. Eng. Dev. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 2321–9939, 2017.
- [22] Z. H. C. Soh, S. A. C. Abdullah, M. A. Shafie, and M. N. Ibrahim, “Home and industrial safety IoT on LPG gas leakage detection and alert system,” *Int. J. Adv. Soft Comput. its Appl.*, vol. 11, no. 1, pp. 131–145, 2019.