

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KEBOCORAN GAS LPG
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

***Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
(S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta***

Oleh :

ROBBY PRANATA

2110017111043



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KEBOCORAN GAS LPG
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
(S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

ROBBY PRANATA

NPM : 2110017111043

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Cahayahati, MT

NIK : 930 500 331

Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,




Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Arzul, MT

NIK : 941 100 396

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KEBOCORAN GAS LPG
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

ROBBY PRANATA

NPM : 2110017111043

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan
Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta**

Hari : Sabtu, 21 Januari 2023

No. Nama

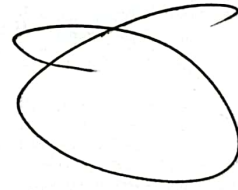
Tanda Tangan

**1) Ir. Cahayahati., MT
(Ketua dan Penguji)**



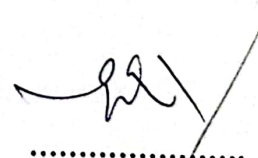
.....

**2) Dr. Ir. Indra Nisja., M.Sc.
(Penguji)**



.....

**3) Ir. Eddy Susilo, M.Eng.
(Penguji)**



.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Kebocoran Gas LPG Menggunakan Arduino UNO Berbasis Internet of Things (IoT)” adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 21 Januari 2023



Robby Pranata

NPM : 2110017111043

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Sistem Monitoring Kebocoran Gas LPG Menggunakan Arduino UNO Berbasis Internet of Things (IoT)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- 1) Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan, semangat dalam meraih setiap cita-cita dan harapan.
- 2) Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
- 3) Bapak Ir. Cahayahati., MT selaku Pembimbing
- 4) Bapak Dr. Ir. Ija Darmana., M.T, IPM. selaku Penasehat Akademis.
- 5) Bapak Ir. Arzul., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
- 6) Bapak dan ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
- 7) Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukkan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 21 Januari 2023

Robby Pranata

ABSTRAK

Di era modern seperti saat ini kebutuhan energi di Indonesia menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kebutuhan sehari-hari masyarakat seiring dengan meningkatnya pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Kebutuhan hidup masyarakat yang bergantung pada alam membuat ketersediaan sumber daya alam semakin berkurang yaitu dari energi fosil, khususnya minyak. Oleh karena itu penggunaannya harus dikurangi yaitu dengan beralih ke sumber daya alam yang masih melimpah, misalnya energi gas alam. Program pemindahan penggunaan minyak tanah ke LPG yang dilakukan pemerintah sejak tahun 2005 telah memberikan banyak manfaat bagi semua pihak. Sejak saat itu masyarakat mulai beralih menggunakan gas sebagai salah satu bahan bakar. Kemudahan dalam penggunaan dan harganya yang terjangkau membuat LPG banyak di manfaatkan dalam kebutuhan rumah tangga. Namun gas LPG dapat menyebabkan dampak negatif jika penggunaannya tidak dilakukan dengan benar. Hal ini dikarenakan sifatnya yang mudah terbakar, bocor dan menyebar kemana-mana dimana hal ini dapat mengakibatkan kebakaran. Sudah banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas diakibatkan terjadinya kebocoran pada selang, tabung, atau pada regulatornya hingga terjadinya kebakaran. Dengan adanya monitoring kebocoran gas LPG menggunakan Arduino Uno berbasis IoT kebocoran tabung gas dapat diketahui dengan mudah. Lalu dibuatlah suatu alat pengontrolan otomatis sebagai sistem peringatan dini pendeteksi dan monitoring kebocoran gas. Dengan memanfaatkan Arduino uno sebagai mikrokontrolernya dan sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas LPG. Piranti-piranti itu nantinya akan diintegrasikan kedalam satu sistem untuk memberikan peringatan yaitu sebuah alarm/buzzer jika seandainya sistem tersebut mendeteksi adanya kebocoran gas LPG.

Kata kunci: Gas Minyak Cair (*Liquified Petroleum Gas-LPG*), Modul Wifi NodeMCU Esp8266, Sensor MQ-2.

ABSTRACT

In this modern era, energy needs in Indonesia are an integral part of people's daily needs in line with the increasing development in the fields of technology, industry and information. The necessities of life for people who depend on nature make the availability of natural resources diminish, namely from fossil energy, especially oil. Therefore its use must be reduced by switching to natural resources which are still abundant, for example natural gas energy. The government's program to transfer the use of kerosene to LPG since 2005 has provided many benefits for all parties. Since then, people have started to switch to using gas as a fuel. Ease of use and affordable price make LPG widely used in household needs. However, LPG gas can cause negative impacts if not used properly. This is because it is flammable, leaks and spreads everywhere where this can cause a fire. There have been many incidents of exploding gas cylinders due to leaks in the hose, tube, or regulator, which led to a fire. By monitoring LPG gas leaks using Arduino Uno based on IoT, gas cylinder leaks can be identified easily. Then an automatic control device was created as an early warning system for detecting and monitoring gas leaks. By utilizing Arduino Uno as the microcontroller and the MQ-2 sensor as an LPG gas leak detection sensor. These devices will later be integrated into one system to provide a warning, namely an alarm/buzzer if the system detects an LPG gas leak.

Keywords: *Liquified Petroleum Gas (LPG), Wifi Module Esp8266 Node MCU, MQ2 Sensor.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan Penelitian	I-3
I.5 Manfaat Penelitian	I-3
I.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-5
II.1 Penelitian Terdahulu	II-5
II.2 Landasan Teori.....	II-6
II.2.1 Gas Minyak Cair (Liquified Petroleum Gas-LPG).....	II-6
II.2.2 Sistem Pengendali ATmega328 (Arduino Uno).....	II-8
II.2.3 Modul Wifi Node MCU Esp8266.....	II-9
II.2.4 Modul Relay.....	II-11
II.2.5 Buzzer	II-13
II.2.6 Modul Step Down	II-14
II.2.7 Sensor MQ-2.....	II-15
II.2.8 Liquid Crystal Display (LCD)	II-17
II.2.9 Power Supply	II-18
II.2.10 Arduino IDE.....	II-19
II.2.10.1 Struktur Dasar Penulisan Sketch	II-19
II.2.10.2 Syntak Dalam Penulisan Program	II-20

II.2.10.3	Fitur-fitur pada Software Arduino IDE	II-20
II.2.11	Internet of Things (IoT)	II-25
II.2.12	Aplikasi BLYNK	II-26
II.3	Konsep Perancangan Sistem Hardware	II-27
II.4	Konsep Perancangan Sistem Software.....	II-28
II.4.1	Library Program.....	II-29
II.4.2	Listing Program Koneksi Acces Point.....	II-30
II.4.3	Listing Program MQ-2.....	II-30
II.4.4	Listing Program Notifikasi.....	II-31
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-32
III.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-32
III.1.1	Alat Penelitian	III-32
III.1.2	Bahan Penelitian	III-32
III.2	Alur Penelitian (Flowchart Penelitian).....	III-33
III.3	Perancangan Hardware.....	III-34
III.4	Perancangan Software (Flowchart Pemograman).....	III-35
III.5	Perancangan Mekanik dan Implementasi.....	III-37
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	IV-39
IV.1	Deskripsi Penelitian	IV-39
IV.2	Hasil Rancangan Alat.....	IV-39
IV.2.1	Rangkaian Pengujian.....	IV-39
IV.2.2	Hasil Pengujian.....	IV-40
IV.2.2.1	Tampilan Aplikasi Blynk	IV-41
IV.2.2.2	Pengujian Sensor Gas MQ-2	IV-42
IV.2.2.3	Pengujian Kadar Gas Ruangan Tanpa Gas LPG	IV-43
IV.2.2.4	Pengujian Notifikasi	IV-44
IV.3	Pengumpulan Data	IV-44
IV.3.1	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	IV-44
IV.3.2	Pengujian Sistem Dengan Waktu Deteksi Gas.....	IV-46
IV.3.2	Pengujian Status Notifikasi Blynk	IV-47
IV.4	Perhitungan Dan Analisa.....	IV-48
IV.4.1	Perhitungan.....	IV-48
IV.4.2	Analisa.....	IV-48
IV.5	Pembahasan.....	IV-49
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-50

V.1 Kesimpulan	V-50
V.2 Saran.....	V-50
DAFTAR PUSTAKA	VI-51
LAMPIRAN.....	
1. Lampiran Program Arduino UNO	
2. Lampiran Program NodeMCU	
3. Lampiran Datasheet MQ-2	
4. Lampiran Datasheet NodeMCU ESP8266	
5. Lampiran Modul Relay	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Liquified Petroleum Gas (LPG).....	II-7
Gambar 2.2 ATmega 328 - Arduino UNO	II-8
Gambar 2.3 ATmega328P Pin Mapping.....	II-9
Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266	II-10
Gambar 2.5 Pin NodeMCU ESP8266.....	II-10
Gambar 2.6 Modul Relay	II-11
Gambar 2.7 Skematik Relay	II-12
Gambar 2.8 Buzzer	II-13
Gambar 2.9 Modul Step Down LM2596	II-14
Gambar 2.10 Sensor MQ-2	II-15
Gambar 2.11 Gambar Spesifikasi Sensor MQ-2.....	II-16
Gambar 2.12 Wiring LCD 16x2	II-17
Gambar 2.13 Power Supply 12 V	II-18
Gambar 2.14 Sketch Arduino IDE.....	II-19
Gambar 2.15 Fitur-Fitur Software Arduino IDE	II-20
Gambar 2.16 Fitur File Arduino IDE.....	II-21
Gambar 2.17 Fitur Edit Arduino IDE	II-23
Gambar 2.18 Fitur Skecth Arduino IDE	II-24
Gambar 2.19 Fitur Tools Arduino IDE.....	II-24
Gambar 2.20 Ilustrasi Internet of Things (IoT)	II-25
Gambar 2.21 Aplikasi BLYNK	II-26
Gambar 2.22 Sketch Arduino IDE.....	II-29
Gambar 2.23 Library Program.....	II-29
Gambar 2.24 Listing Program Koneksi Acces Point.....	II-30
Gambar 2.25 Listing Program MQ-2.....	II-30
Gambar 2.26 Listing Program Notifikasi.....	II-31
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	III-33
Gambar 3.2 Blok Diagram	III-34
Gambar 3.3 Alur Pemograman	III-36
Gambar 3.4 Rangkaian Hardware Secara Keseluruhan	III-37
Gambar 3.5 Perancangan Mekanik	III-38
Gambar 3.6 Implementasi Penelitian	III-38
Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Sistem.....	IV-40
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Sistem	IV-41
Gambar 4.3 Tampilan Antarmuka Blynk.....	IV-41
Gambar 4.4 Pengujian Sensor Gas MQ-2.....	IV-42

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor MQ-2	IV-42
Tabel 4.2 Pengujian Kadar Gas Ruangan Tanpa Gas LPG	IV-43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	IV-45
Tabel 4.4 Pengujian Sistem Dengan Waktu Deteksi Gas	IV-46
Tabel 4.5 Pengujian Status Notifikasi Blynk	IV-47

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju saat ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan manusia terhadap sumber daya energi. Selama ini manusia lebih banyak menggunakan sumber energi yang dihasilkan oleh alam sebagai sumber energi utama. Melalui sumber energi inilah manusia menggunakannya untuk keperluan sehari-hari, termasuk penggunaan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG).[1]

Program konversi dari minyak tanah ke LPG yang dilakukan pemerintah sejak tahun 2005 telah memberikan banyak manfaat bagi semua pihak. Sejak program konversi tersebut masyarakat mulai beralih menggunakan gas sebagai salah satu bahan bakar yang belakangan ini semakin dikembangkan di Indonesia sebagai salah satu energi alternatif.[2]

Pada era modern seperti sekarang ini kebutuhan energi di Indonesia menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan dibidang teknologi, industri dan informasi. Kebutuhan hidup masyarakat selama ini bergantung pada alam, dengan makin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yaitu dari energi fosil, khususnya minyak bumi. Oleh karena itu penggunaannya harus dapat dikurangi yaitu dengan beralih dari keterbatasan sumber daya alam dari energi fosil ke sumber daya alam yang masih melimpah, contohnya energi gas alam.

Kemudahan dalam penggunaan dan harganya yang terjangkau menyebabkan LPG banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga. Namun gas LPG dapat berdampak negatif, jika penggunaannya tidak dilakukan dengan baik dan benar. Sifatnya yang mudah terbakar, mudah bocor dan menyebar kemana-mana di udara membuat gas LPG ini sebagai salah satu pencetus kebakaran.[3]

Semenjak pemerintah melakukan konversi kompor minyak tanah ke kompor gas, banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas, sering terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. Penyebab meledaknya tabung gas ini karena kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Kebocoran gas LPG terjadi dikarenakan terkumpulnya partikel gas LPG (*Propane* 30%) dan (*Butane* 70%) dalam suatu ruangan yang

mampat dan tidak dapat berpindah kealam bebas, sehingga jika ada percikan api dapat dengan mudah tersulut yang dapat menyebabkan ledakan besar.

Menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) sejak tahun 2016 hingga 2020 tercatat telah terjadi 50 kasus dengan rincian tahun 2016 terjadi 14 kasus, tahun 2017 terjadi 12 kasus, tahun 2018 terjadi 10 kasus, tahun 2019 terjadi 8 kasus dan tahun 2020 terjadi 6 kasus. Keamanan akan kebakaran merupakan salah satu aspek penting dalam sebuah sistem ataupun lingkungan. Kebocoran tabung gas LPG adalah salah satu bahaya yang harus diwaspadai. Menurut Widayanto dan Erlansyah kebakaran yang di sebabkan ledakan tabung LPG harus segera dicegah yakni dengan cara memasang atau memberi keamanan (*safety*) di area sekitar salah satunya yakni regulator LPG dimana sering terjadi kebocoran di area tersebut.[4]

Solusi yang dapat dilakukan untuk mencegah masalah diatas adalah menciptakan suatu alat pengontrolan otomatis sebagai sistem peringatan dini pendeteksi dan monitoring kebocoran gas. Sistem deteksi ini menggunakan sensor gas yang akan mencium dan memberikan peringatan apabila terjadi kebocoran gas LPG. Dengan pemanfaatan Arduino Uno sebagai otak atau mikrokontrolernya, sensor MQ2 sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas LPG. Piranti-piranti tersebut diintegrasikan kedalam satu sistem untuk memberikan sebuah tanda jika ada tercium bau gas disekitar rumah. Jika sistem ini mendeteksi adanya kebocoran gas LPG maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa alarm/buzzer. Dari permasalahan diatas maka penulis membuat suatu penelitian dengan judul ***Perancangan Sistem Monitoring Kebocoran Gas LPG Menggunakan Arduino Uno Berbasis Internet of Things (IoT)***.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka penulis merumuskan rumusan masalahnya:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Arduino?
2. Bagaimana sistem kerja sensor MQ-2?
3. Bagaimana cara memonitoring alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan *Internet of Things (IoT)*?

I.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-2
2. Sistem monitoring alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan web.
3. Peringatan dini tanda bahaya kebocoran gas LPG menggunakan indikator Buzzer.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan suatu alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Arduino.
2. Memonitoring secara otomatis alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan *Internet of Things (IoT)*.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat memahami pentingnya pencegahan kebocoran gas LPG, dengan mengimplementasikan penggunaan Sensor MQ-2 pada teknologi pencegahannya.
2. Adanya teknologi pencegahan kebocoran gas LPG ini dapat menjadi solusi bagi penggunaan tabung gas LPG pada industri yang biasa menggunakan gas sebagai bahan bakar.
3. Alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* ini dapat memberikan pencegahan kepada pemilik rumah, ataupun operator industri bahwa terdapat kebocoran gas LPG dari jarak jauh melalui gawai (*Smartphone*).

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini secara keseluruhan terdiri dari V bab, masing-masing terdiri dari beberapa *sub* bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah dan ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan beberapa hasil penelitian terdahulu dan landasan teori tentang sistem unit pengendali Arduino Uno dan bahasa pemrograman.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahap-tahapan dalam merancang dan membuat perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), dan diagram blok

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pada bab ini mengenai hasil dan analisa dari cari prinsip kerja alat, data yang telah didapatkan dari pengujian pada saat pembuatan alat dan pengujian waktu deteksi gas sensor MQ-2.

BAB V PENUTUP

Pembahasan pada bab ini mengenai kesimpulan dan saran dari skripsi ini. Kesimpulan dijelaskan berdasarkan dari hasil pengujian, serta saran yang akan dijelaskan untuk perkembangan alat ini.