

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PROTEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT PADA RUMAH TINGGAL

SKRIPSI

OLEH :

**BOBY TRISWANDI ZEBUA
16.812.0021**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/12/23

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PROTEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT PADA RUMAH TINGGAL

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



Oleh :

**BOBY TRISWANDI ZEBUA
16.812.0021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 6/12/23

Access From (repository.uma.ac.id)6/12/23

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Proteksi Kebocoran
Gas Berbasis IoT Pada Rumah Tinggal
Nama : Boby Triswandi Zebua
NPM : 16.812.0021
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Tanggal Lulus : 10 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Boby Triswandi Zebua
NPM : 16.812.0021
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Proteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT Pada Rumah Tinggal”. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 10 Agustus 2023
Yang Menyatakan



(Boby Triswandi Zebua)

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi atas sering terjadi kebocoran gas yang mengakibatkan bahaya yang sangat serius bagi keamanan rumah dan keselamatan manusia. Keterlambatan informasi adalah salah satu penyebab terjadinya kebakaran. Untuk mencegah hal ini terjadi penelitian ini bertujuan untuk merancang alat yang dapat memberikan informasi dan mencegah atau meminimalisir terjadinya kebakaran yang di sebabkan oleh kebocoran gas. Penelitian ini adalah rancang bangun sistem *monitoring* proteksi kebocoran gas berbasis IoT pada rumah tinggal dan eksperimental. Teknik pengumpulan data hasil pengujian menggunakan teknik pengukuran yang disajikan ke dalam bentuk tabel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat telah berhasil dirancang secara *hardware* dan *software*. Sistem peringatan pendeteksian dan *monitoring* kebocoran gas berhasil di buat yang ditandai dengan aktifnya sebuah buzzer dan munculnya notifikasi ke telegram serta sistem proteksi kebocoran gas telah berhasil dibuat hal ini dapat dilihat ketika sistem mendeteksi adanya kebocoran gas maka solenoid valve mati untuk menutup saluran gas. Dilakukan pengujian sensitivitas jarak peletakan sensor dalam mendeteksi gas masing-masing sebanyak lima kali pengujian. Pada pengujian pertama dalam radius 3 cm diperoleh nilai kadar gas 981 ppm dalam waktu 02.59 detik. Pada pengujian terakhir dalam radius 11 cm diperoleh nilai kadar gas 140 ppm dalam waktu 08.72 detik. Selanjutnya dalam mendeteksi suhu dilakukan pengujian sebanyak lima kali. Pada pengujian pertama dalam radius 3 cm diperoleh nilai suhu 46 °C dalam waktu 08.10 detik. Pada pengujian terakhir dalam radius 11 cm diperoleh nilai suhu 35 °C dalam waktu 20.10 detik. Untuk menyempurnakan sistem selanjutnya perlu ditambahkan variabel lain agar alat semakin canggih misalnya *memonitoring* melalui *handphone* android menggunakan aplikasi inventor.

Kata kunci : Kebocoran gas, Sensor MQ-6, Sensor DHT-11, Telegram, Solenoid Valve.

ABSTRACT

This This research is based on the frequent occurrence of gas leaks that result in a very serious danger to home security and human safety. Delay in information is one of the causes of fire. To prevent this from happening this study aims to design a tool that can provide information and prevent or minimize the occurrence of fires caused by gas leaks. This research is the design of IoT-based gas leakage protection monitoring system in residential and experimental homes. Data collection techniques test results using measurement techniques presented in Tabular Form. The test results show that the tool has been successfully designed in hardware and software. Gas leak detection and monitoring warning system successfully made which is characterized by the activation of a buzzer and the emergence of notifications to telegram and gas leak protection system has been successfully made this can be seen when the system detects a gas leak then the solenoid valve turns off to close the gas line. The sensitivity of the sensor placement distance in detecting gas is tested five times each. In the first Test within a radius of 3 cm obtained the value of the gas content of 981 ppm within 02.59 seconds. In the last test within a radius of 11 cm obtained the value of the gas content of 140 ppm within 08.72 seconds. Furthermore, in detecting the temperature of the test as much as five times. In the first Test within a radius of 3 cm, a temperature value of 46 C was obtained within 08.10 seconds. In the last test within a radius of 11 cm obtained a temperature value of 35 C within 20.10 seconds. To improve the system, other variables need to be added to make the tool more sophisticated, such as monitoring through an android phone using the inventor application.

Keywords: Gas leak, MQ-6 Sensor, DHT-11 Sensor, Telegram, Solenoid Valve.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Hiliweto Idanoi pada tanggal 12 Juli 1996 dari ayah Emasana Zebua dan ibu almh. Yuliani Bate'e. Penulis merupakan putra pertama dan anak tunggal didalam keluarga.

Tahun 2015 penulis lulus dari SMK Swasta Pemda Nias dan pada tahun 2016 juga penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Jurusan Teknik Elektro.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta mempedalam pengetahuan tentang dunia elektro serta berbagai hal yang berhubungan dengan kelistrikan, yang bisa diterapkan penulis dalam kehidupan sehari-hari. Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di perusahaan PT. SAPTAKENCANA KHARISMA JAYA MEDAN.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Proteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT Pada Rumah Tinggal”. Skripsi ini disusun dengan awal penulis dalam rangka memenuhi persyaratan Pendidikan menyelesaikan program sarjana di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini sampai penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih dan rasa hormat kepada:

1. Orang tua yang telah memberi dukungan berupa moril/spiritual kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
5. Bapak Moranain Mungkin, ST, M.Si selaku Dosen Pembimbing I untuk tugas akhir ini yang memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP selaku Dosen Pembimbing II untuk tugas akhir ini yang memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan tugas akhir ini.

7. Para Staff dan Pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam akademik dan administrasi.
8. Rekan-rekan penulis terkhususnya kepada Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area Angkatan 2016 yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan upaya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk kesempurnaan dan kebaikan skripsi ini serta penulis berharap kiranya skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis



(Bobby Triswandi Zebua)

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. LPG (Liquified Petroleum Gas)	5
2.1.1. Sejarah Singkat LPG (Liquified Petroleum Gas) ...	6
2.1.2. Proses Manufaktur Tabung LPG	7
2.2. IoT (Internet Of Things)	8
2.3. Telegram	9
2.4. Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	10
2.4.1. Struktur Dasar Penulisan <i>Sketch</i>	11
2.4.2. <i>Syntax</i> Dalam Penulisan Program	11
2.4.3. Fitur-Fitur Pada <i>Software</i> Arduino IDE	12
2.5. NodeMCU	13
2.6. Modul Wifi ESP8266 ESP-12E	16

2.7. Sensor Gas MQ-6	18
2.8. Sensor Suhu DHT-11	19
2.9. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2	20
2.10. <i>Interface</i> Komunikasi IIC/TWI	21
2.11. Solenoid Valve	22
2.12. Buzzer	23
2.13. Relay	24
2.14. Adaptor	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.1.1. Waktu Penelitian	26
3.1.2. Tempat Penelitian	26
3.2. Metode Penelitian	27
3.3. Alat dan Bahan	28
3.3.1. Peralatan Penelitian	28
3.3.2. Bahan-Bahan Penelitian	28
3.4. Prosedur Kerja	29
3.5. Diagram Blok Sistem	29
3.6. Perancangan Perangkat Keras	31
3.6.1. Desain Rangkaian LCD	31
3.6.2. Desain Rangkaian Sensor MQ-6	32
3.6.3. Desain Rangkaian Buzzer	33
3.6.4. Desain Rangkaian Sensor DHT-11	34
3.6.5. Desain Rangkaian Relay Dan Solenoid Valve	35
3.6.6. Desain Rangkaian Secara Keseluruhan	36
3.7. Perancangan Perangkat Lunak	37
3.8. Diagram Alir Rangkaian	38
3.9. Pengumpulan Data	40

3.9.1. Study Literature	40
3.9.2. Study Observasi	40
3.9.3. Study Dokumentasi	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Hasil Perancangan Alat	42
4.2. Pembahasan	43
4.2.1. Pengujian Sensor Gas MQ-6.....	44
4.2.2. Pengujian Sensor Suhu DHT-11	45
4.2.3. Pengujian LCD 16x2	46
4.2.4. Pengujian Relay Pada Solenoid Valve	47
4.2.5. Pengujian NodeMCU Pada Wifi HP Android	48
4.2.6. Pengujian NodeMCU Pada Aplikasi Telegram	50
4.2.7. Pengujian Keseluruhan Sistem	53
4.3. Pengukuran Tegangan Dan Arus Pada Sistem	55
4.4. Jarak Peletakan Sensor	55
4.4.1. Pengujian Jarak Baca Sensor MQ-6 Pada Gas	55
4.4.2. Pengujian Jarak Baca Sensor DHT-11 Pada Blower	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
DAFTAR LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. LPG (Liquified Petroleum Gas)	5
Gambar 2.2. IoT (Internet Of Things)	8
Gambar 2.3. Telegram	10
Gambar 2.4. Fitur-Fitur Pada <i>Software</i> Arduino IDE	12
Gambar 2.5. ESP8266 NodeMCU	14
Gambar 2.6. Pin ESP8266 NodeMCU V3	14
Gambar 2.7. Modul Wifi ESP8266 ESP-12E	17
Gambar 2.8. Pin Modul Wifi ESP8266 ESP-12E	17
Gambar 2.9. Sensor Gas MQ-6	19
Gambar 2.10. Sensor Suhu DHT-11	20
Gambar 2.11. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2.....	20
Gambar 2.12. Modul IIC	21
Gambar 2.13. Solenoid Valve	23
Gambar 2.14. Buzzer	23
Gambar 2.15. Relay	24
Gambar 2.16. Adaptor 12V	25
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem	30
Gambar 3.3. Rangkaian LCD Dengan NodeMCU	32
Gambar 3.4. Rangkaian Sensor MQ-6 Dengan NodeMCU	33
Gambar 3.5. Rangkaian Buzzer Dengan NodeMCU	34
Gambar 3.6. Rangkaian Sensor DHT-11 Dengan NodeMCU.....	35
Gambar 3.7. Rangkaian Relay Dan Solenoid Valve Dengan NodeMCU	36
Gambar 3.8. Skema Rangkaian Keseluruhan	37
Gambar 3.9. Pemograman Dengan Aplikasi Arduino IDE	38
Gambar 3.10. Diagram Alir Rangkaian.....	39

Gambar 4.1. Hasil Rancang Alat Yang Telah Dibangun	42
Gambar 4.2. Pengujian Sensor Gas MQ-6	44
Gambar 4.3. Pengujian Sensor Suhu DHT-11	45
Gambar 4.4. Tampilan LCD Dalam Menampilkan Kadar Gas Dan Suhu	47
Gambar 4.5. Pengujian Relay Pada Solenoid Valve	47
Gambar 4.6. Pengujian Program NodeMCU Pada Wifi HP Android	49
Gambar 4.7. Tampilan Pengaturan Hotspot Wifi HP Android	50
Gambar 4.8. Tampilan LCD Saat Wifi Berhasil Terhubung	50
Gambar 4.9. Pengujian Program NodeMCU Pada Aplikasi Telegram ...	51
Gambar 4.10. Tampilan Notifikasi Saat Berhasil Terhubung Ke Telegram	52
Gambar 4.11. Notifikasi Kebocoran Gas Dan Kenaikan Suhu Pada Telegram	53
Gambar 4.12. Pengujian Jarak Baca Sensor MQ-6 Pada Gas	56
Gambar 4.13. Pengujian Jarak Baca Sensor DHT-11 Pada Blower	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display) 16x2	21
Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	26
Tabel 3.2. Bahan	29
Tabel 4.1. Data Pengujian Sensor MQ-6	45
Tabel 4.2. Data Pengujian Sensor DHT-11	46
Tabel 4.3. Data Pengujian Relay	48
Tabel 4.4. Data Pengujian Menggunakan Sensor MQ-6	54
Tabel 4.5. Data Pengujian Menggunakan Sensor DHT-11	54
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus Pada Sistem	55
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Jarak Baca Sensor MQ-6	56
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Jarak Baca Sensor DHT-11	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Program Sistem Keseluruhan	62
Lampiran 2. Rangkaian Alat Keseluruhan Ketika Dimatikan	66
Lampiran 3. Rangkaian Alat Keseluruhan Ketika Dinyalakan	66



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

LPG adalah suatu bahan bakar alternatif yang berupa gas metana dan butana yang menghasilkan emisi polusi lebih sedikit dibandingkan dengan bahan bakar minyak tanah. Keputusan menteri energi dan sumber daya mineral No:1971/26/MEM/2007 tanggal 22 Mei 2007, pemerintah mencanangkan konversi dari minyak bumi (minyak tanah) menjadi gas alam (LPG). Program konversi beralih menjadi gas alam ini di maksudkan agar dapat mengganti minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak di Indonesia. (Mulyati, 2018).

Penggunaan LPG yang sangat praktis dan mudah di dapat, akan tetapi dalam penggunaannya perlu kewaspadaan dini dengan menggunakan sistem keamanan yang baik dan terpercaya. Dalam hal ini tidak lepas dengan bahaya kebocoran gas, oleh sebab itu diperlukan pengaman dengan pendeteksi dini kebocoran gas. Selama ini kasus ledakan LPG (Liquefied Petroleum Gas) yang disebabkan karena kebocoran gas LP, telah terjadi berulang kali di beberapa daerah di indonesia. BPKN (Badan Perlindungan Konsumen Nasional) 2010 menjelaskan data kasus ledakan gas LPG selama tahun 2007 sampai 2010 telah terjadi 95 kali ledakan gas LPG yang sebagian besar adalah LPG 3kg. (Robertus Yunico Prasetyo dkk, 2019).

Banyak kendala atau kesulitan dalam mencegah kebocoran gas, seperti keterlambatan dalam memberikan pesan atau informasi kepada pemilik rumah, bangunan atau tempat lain yang menggunakan LPG karenakan berada di luar atau tidak dilokasi sehingga gas akan terus menyebar ke semua bagian ruangan dan menimbulkan kebakaran yang dapat memberikan kerugian materi yang sangat besar

dan tidak sedikit juga menimbulkan kematian. Inovasi teknologi IoT (Internet of things) adalah solusi mengatasi masalah ini.

IoT berupaya mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi berupa data di tempat tertentu sehingga dilakukan pengolahan data menjadi informasi tambahan yang sangat berguna dan nantinya dapat mengidentifikasi gas di dalam rumah dengan cara yang baik dengan memanfaatkan sensor gas MQ-6. Pada tugas akhir ini, penulis membuat Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Proteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT Pada Rumah Tinggal Yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas yang berada di dalam rumah dengan menggunakan sensor gas MQ-6 sekaligus memutus aliran gas. Ada dua input sensor yang digunakan untuk memutus aliran gas sesuai dengan kondisi tertentu yaitu dengan sensor gas MQ-6 ketika terjadi kebocoran gas dan sensor DHT-11 ketika terjadi kenaikan suhu diatas suhu normal pada suatu ruangan. Kenaikan suhu tersebut bisa disebabkan oleh api yang terus membesar. Hasil pembacaan data kebocoran gas tersebut akan diolah oleh mikrokontroler sehingga menghidupkan buzzer untuk memberikan informasi berupa bunyi kemudian mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Telegram.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat di tentukan rumusan masalah pada penulisan ialah berikut ini :

1. Bagaimana cara merancang alat *monitoring* proteksi kebocoran gas berbasis IoT pada rumah tinggal.

2. Bagaimana membuat suatu perangkat digital bekerja secara otomatis untuk memberi peringatan dan *memonitoring* kebocoran gas dan kenaikan suhu dari jarak jauh.
3. Bagaimana cara membuat sistem yang bisa memproteksi aliran gas secara otomatis ketika terjadi kebocoran gas dan kenaikan suhu.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ialah :

1. Membuat rancang bangun sistem *monitoring* proteksi kebocoran gas berbasis IoT pada rumah tinggal.
2. Membuat sistem peringatan dan *monitoring* kebocoran gas dan kenaikan suhu dari jarak jauh.
3. Membuat sistem yang bisa memproteksi aliran gas secara otomatis ketika terjadi kebocoran gas dan kenaikan suhu.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu memberikan informasi berupa notifikasi dan peringatan berupa bunyi alarm bagi pengguna LPG.
2. Mencegah terjadinya ledakan dan kebakaran yang disebabkan oleh gas.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan ini terdiri dari beberapa bab yang berisi urutan secara garis besar dan kemudian dibagi lagi dalam sub-sub yang akan menjelaskan dan menguraikan masalah yang lebih terperinci, secara garis besar isinya adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk mengerjakan serta menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengukuran serta pengujian sistem yang dirancang, kemudian dilakukan analisa terhadap alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LPG (Liquified Petroleum Gas)



Gambar 2.1. LPG (Liquified Petroleum Gas)
(Sumber: www.pertamina.com)

LPG adalah kumpulan senyawa gas hidrokarbon yang berada dalam bentuk cair. Pada dasarnya, senyawa ini berbentuk gas pada atmosfer. Akan tetapi, karena telah mengalami penurunan dan penambahan tekanan, maka senyawa tersebut akan berubah wujud menjadi cair. Oleh karena itu, kumpulan senyawa ini disebut dengan LPG atau gas minyak cair. LPG adalah gas bumi yang telah melalui proses pencairan dengan komponen utamanya berupa propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) yang dikemas di sebuah tabung gas. Di Indonesia, gas merupakan suatu bahan bakar yang di pergunakan untuk memasak. Konsumen dari LPG bervariasi, mulai dari rumah tangga, kalangan komersial (restoran, hotel) hingga industri. Di kalangan industri, LPG digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, keramik, gelas serta bahan bakar forklift.

LPG juga dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri aerosol serta refrigerant ramah lingkungan. Tabung LPG terdiri dari beberapa ukuran, mulai dari ukuran tabung gas 3 kg sampai 50 kg. LPG dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. LPG propana, sebagian besar terdiri dari C3.
2. LPG butana, sebagian besar terdiri dari C4.
3. Mix LPG, merupakan campuran dari propana dan butana dengan kadar yang hampir sama.

2.1.1. Sejarah Singkat LPG (Liquified Petroleum Gas)

Sejak tahun 1968, masyarakat Indonesia telah diperkenalkan dengan LPG (Liquefied Petroleum Gas) dengan brand LPG yang dikeluarkan oleh Pertamina. Pada awalnya LPG dipasarkan Pertamina untuk memanfaatkan produk samping dari hasil pengolahan minyak di kilang, sekaligus sebagai bahan bakar alternatif yang lebih bersih untuk memasak selain minyak tanah. Seiring dengan berjalannya waktu, LPG semakin disukai karena sifatnya yang lebih praktis, bersih dan jauh lebih cepat pemanasannya jika dibandingkan dengan bahan bakar lainnya. Dengan harga yang lebih tinggi dari minyak tanah, LPG merupakan bahan bakar yang populer di kalangan masyarakat menengah ke atas. Sejak tahun 2007, pemerintah menggulirkan program Konversi Minyak Tanah ke LPG, dengan tujuan untuk mengubah pengguna minyak tanah bersubsidi yang mayoritas merupakan kalangan masyarakat ekonomi lemah menjadi pengguna LPG.

2.1.2. Proses Manufaktur Tabung LPG

Tabung baja LPG adalah tabung bertekanan yang dibuat dari plat baja karbon canai panas, digunakan untuk menyimpan gas LPG (liquefied petroleum gas) dengan kapasitas pengisian 3 kg (7,3 liter) dan memiliki tekanan rancang bangun minimum 18,6 kg/cm². Bahan baku yang digunakan untuk badan tabung gas LPG 3 kg sesuai dengan SNI 07-3018-2006, “Baja lembaran pelat dan gulungan canai panas untuk tabung gas (Bj TG)” atau JIS G 3116 SG 30 (SG 295). Proses yang berhubungan dengan pembuatan tabung gas LPG 3 kg yaitu dengan teknik pembentukan logam prinsip dasarnya yaitu melakukan perubahan bentuk dengan cara memberikan gaya luar sehingga terjadi deformasi plastis pada benda kerja. Proses pembuatan tabung gas LPG berdasarkan temperatur termasuk proses cold working.

Proses yang berhubungan dengan pembuatan tabung LPG 3 kg yaitu: *Shearing, Blanking, Notching, Pierching, Bending, Deep Drawing, Edge Trimming, Welding, Jogling, Turning, Treading and marking*. Kemudian tabung LPG yang terdiri dari 4 bagian, yaitu pegangan tangan, tabung sisi atas, tabung sisi bawah dan kaki tabung dilakukan pengelasan. Secara umum pengelasan dapat didefinisikan sebagai penyambungan dari beberapa batang logam dengan memanfaatkan energi panas.

Untuk keberhasilan penyambungan beberapa persyaratan yang harus dipenuhi:

- a) Benda padat tersebut dapat cair oleh panas.
- b) Terdapat kesesuaian sifat lasnya, sehingga tidak melemahkan.
- c) Cara-cara penyambungan sesuai dengan sifat benda padat.

Tantangan terbesar *Internet of Things* yaitu menghubungkan antara dunia fisik dan dunia informasi. Misalnya, memproses data yang diterima dari perangkat elektronik dengan melalui antarmuka pengguna perangkat. Sensor mengumpulkan data fisik mentah dari skenario secara realtime dan mengubahnya menjadi format yang dapat dipahami mesin sehingga dapat dengan mudah dipertukarkan antara format data yang berbeda.

Pengaplikasian *Internet of Things* juga dapat dilihat pada beberapa hal seperti mengidentifikasi, melacak, mencari, memantau, dan memicu peristiwa yang relevan dengan otomatis dan real time.

2.3. Telegram

Telegram merupakan suatu aplikasi pesan instan yang diterbitkan Pada tahun 2013, telegram berkembang pesat dan bersaing dengan aplikasi media sosial lainnya seperti WhatsApp dan Line. Alasan telegram disukai banyak orang adalah karena telegram melakukan pengembangan diberbagai fungsi seperti adanya stiker-stiker lucu, telegram kemudian dapat digunakan untuk melakukan panggilan video. Fitur lainnya yang dikembangkan oleh telegram meliputi: Secret chat, chat grup dan channel telegram dan telegram *BOT*.



Gambar 2.3. Telegram
(Sumber : tekno.kompas.com)

Berikut beberapa kelebihan yang dimiliki oleh telegram dibandingkan dengan media sosial lain yaitu :

1. Memiliki tingkat keamanan yang terbaik.
2. Penyimpanan file berbasis cloud.
3. Batas file penyimpanan relatif besar.
4. Kapasitas grup lebih besar.
5. Bisa multiprofil.
6. Dapat mengirim file yang berukuran besar secara cepat.

2.4. Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* atau pemrograman, dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Fungsi Arduino IDE yaitu untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang telah ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(*wiring*), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

Sketch merupakan suatu program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE. *Sketch* yang disimpan akan memiliki ekstensi file, kemudian dalam penulisan program pada arduino IDE ini ada beberapa stuktur dasar.

2.4.1. Sruktur Dasar Penulisan *Sketch*

Setiap program arduino biasa disebut *sketch* dan mempunyai dua buah fungsi yang harus ada didalam setiap program yaitu :

a. *Void setup () {}*

Void setup hanya berfungsi menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali.

b. *Void loop () {}*

Void loop berfungsi setelah dijalkannya *void setup* selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

2.4.2. *Syntax* Dalam Penulisan Program

Berikut ini adalah *Syntax* dalam Penulisan Program yaitu :

a. // (komentar 1 baris)

Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode-kode yang telah dibuat.

b. /* */ (komentar 2 baris)

Digunakan untuk menuliskan catatan pada beberapa baris sebagai komentar.

c. {} (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir serta digunakan juga pada fungsi dan pengulangan.

d. ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda ; (titik koma), jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan berjalan.

2.4.3. Fitur-Fitur Pada *Software* Arduino IDE

Berikut ini adalah penjelasan dari Fitur-fitur pada *Software* Arduino IDE.



Gambar 2.4. Fitur-Fitur Pada *Software* Arduino IDE

(sumber : <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-IDE>)

Berikut ini penjelasan dari gambar dari Fitur-fitur pada *Software* Arduino IDE :

a. *Verify*

Verify berfungsi untuk meng-*compile* atau mem-*verify sketch coding* apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika masih terdapat *coding* yang salah biasanya muncul keterangan di bawah yaitu eror. Atau dengan kata

lain *verify* digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak.

b. *Upload*

Upload berfungsi untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam board yang ditentukan.

c. *New*

New berfungsi unuk membuka objek baru atau membuka halaman sketch yang baru.

d. *Open*

Open berfungsi untuk membuka projek yang pernah dibuat, dengan catatan projek tersebut telah disimpan.

e. *Save*

Save berfungsi untuk menyimpan *sketch* atau program yang sudah dibuat.

f. *Serial Monitor*

Serial Monitor berfungsi untuk menampilkan data yang telah dibuat, setelah sketch tersebut di-*upload* kedalam *board* yang diperlukan, kemudian nantinya akan dijalankan dan bisa dilihat pada serial monitor.

2.5. NodeMCU

NodeMCU merupakan *platform IoT open source*, yang terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* dari *ESP8266 System Espressif* dan *firmware* menggunakan suatu bahasa *scripting Lua*. Secara default, istilah

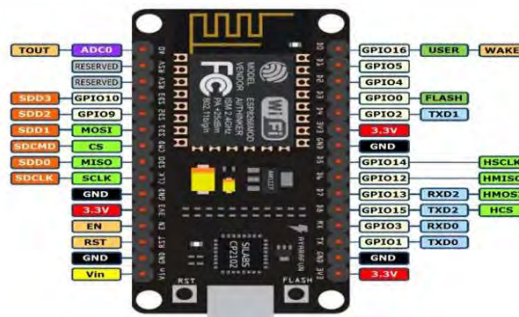
NodeMCU mengacu pada *firmware* yang digunakan. *Firmware* adalah program komputer yang menyediakan kontrol paling bawah hingga ke *hardware*.



Gambar 2.5. ESP8266 NodeMCU

(Sumber : <https://components101.com>)

Perangkat keras NodeMCU mirip dengan papan Arduino ESP8266. Seri tutorial tertanam ESP8266 menerangkan bahwa memprogram ESP8266 agak membuat ribet dan rumit dikarenakan memerlukan beberapa teknik pengkabelan dan modul USB-to-Serial tambahan untuk mengunduh program. Namun, NodeMCU mengemas ESP8266 ke dalam papan kompak dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler + akses WiFi dan chip komunikasi USB ke serial. Oleh karena itu, untuk memprogram, Anda memerlukan kabel data dan ekstensi kabel data USB yang digunakan sebagai kabel pengisian daya untuk smartphone Android Anda.



Gambar 2.6. Pin ESP8266 NodeMCU V3

(Sumber : [components 101.com](https://components101.com))

Keterangan :

- a. Micro-USB : Berfungsi sebagai power yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk melakukan pengiriman sketch atau memantau data serial dengan serial monitor di aplikasi Arduino IDE.
- b. 3.3V : Digunakan sebagai tegangan untuk *device* lainnya. ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V).
- c. GND : Berfungsi Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
- d. Vin : Sebagai External Power yang akan mempengaruhi Output dari seluruh pin. Cara menggunakannya adalah dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.
- e. EN, RST : Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler.
- f. A0 : Analog pin, digunakan untuk membaca input secara analog.
- g. GPIO 1 – GPIO 16 : Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog juga.
- h. SD1, CMD, SD0, CLK : SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
- i. TXD0, RXD0, TXD2, RXD2 : Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload *firmware*/program.

- j. SDA, SCL (I2C Pins) : Digunakan untuk *device* yang membutuhkan I2C.

Berikut ini adalah cara untuk mengakses NodeMCU ESP8266 di aplikasi Arduino IDE adalah sebagai berikut :

- a. Pastikan sudah meng-install aplikasi dan USB Driver, kemudian masukkan board ESP8266 ke aplikasi Arduino IDE.
- b. Buka Preferences pada Arduino IDE, kemudian klik File > preferences.
- c. Masukkan URL pada Additional Board Manager URLs. Berikut URL-nya http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
- d. Jika sudah, klik Tools > Board > Board Manager.
- e. Tuliskan ESP8266 untuk menemukan file yang harus di install.
- f. Setelah muncul tampilan ESP8266, klik install dan tunggu hingga instalasi selesai dilakukan.
- g. Jika sudah, klik close dan klik Tools > Board > ESP8266 Board, kemudian pilih NodeMCU 1.0 (ESP 12E Module).
- h. Ketikkan program di *sketch*, kemudian anda sudah dapat upload *sketch* ke NodeMCU ESP8266.

2.6. Modul Wifi ESP8266 ESP-12E

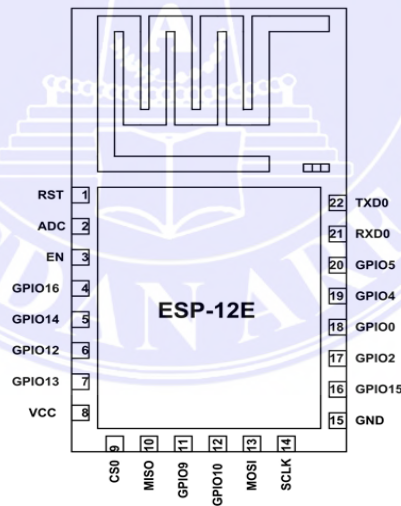
ESP-12E adalah modul Wi-Fi mini yang ada di pasaran dan digunakan untuk membuat koneksi jaringan nirkabel untuk mikrokontroler atau prosesor. Inti dari ESP-12E adalah ESP8266EX, yang merupakan SoC nirkabel (System on Chip)

dengan integrasi tinggi. Ini fitur kemampuan untuk menanamkan kemampuan Wifi ke sistem atau berfungsi sebagai aplikasi mandiri. Ini adalah solusi biaya rendah untuk mengembangkan aplikasi IoT. Berikut ini adalah gambar dari Modul Wifi ESP8266 ESP-12E.



Gambar 2.7. Modul Wifi ESP8266 ESP-12E
(Sumber : components101.com)

Berikut ini gambar dari Pin Modul Wifi ESP8266 ESP-12E :



Gambar 2.8. Pin Modul Wifi ESP8266 ESP-12E
(Sumber : components101.com)

Modul ESP-12E memiliki dua puluh dua pin dan masing-masing pin memiliki fungsi yaitu :

- a. Pin RST digunakan untuk Setel ulang Pin modul.

- b. Pin ADC digunakan untuk pin input analog dengan ADC 10-bit (0V).
- c. Pin EN digunakan untuk mengaktifkan modul.
- d. Pin GPIO16, GPIO15, GPIO14, GPIO13, GPIO12, GPIO10, GPIO9, GPIO5, GPIO4, GPIO2, dan GPIO0 digunakan untuk input dan output.
- e. Pin VDD digunakan untuk sumber tegangan yaitu 3,3V DC.
- f. Pin GND digunakan untuk tegangan 0 atau nilai negatif.
- g. Pin CS0 digunakan untuk Pilihan chip Pin antarmuka SPI.
- h. Pin MISO digunakan untuk antarmuka SPI.
- i. Pin SCLK digunakan untuk jam dari antarmuka SPI.
- j. Pin TXD0, RXD0 digunakan sebagai interface UART yaitu untuk upload *firmware*/program.

2.7. Sensor Gas MQ-6

Sensor MQ-6 merupakan sensor pendeteksi kebocoran gas butana dan propana yang berada didalam tabung gas. Sensor MQ-6 dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm (part per million). Sensor MQ-6 memiliki sensitivitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Sensor MQ-6 yang digunakan sudah dalam keadaan tersolder dengan *board* kecil sehingga memudahkan dalam menyambungkan ke WeMos. Pin yang digunakan terdiri dari 4 pin antara lain: VCC sebagai suplai listrik positif yang dihubungkan dengan pin 3,3v atau 5v di WeMos, GND sebagai suplai listrik negatif yang dihubungkan dengan pin GND di WeMos, dan untuk pin data ada 2 pilihan bisa dalam bentuk analog yaitu A-out atau D-out untuk digital yang akan dihubungkan dengan pin AO di WeMos. Detail sensor gas dan pin konektor MQ-6 dapat dilihat pada

Gambar 2.9 berikut :

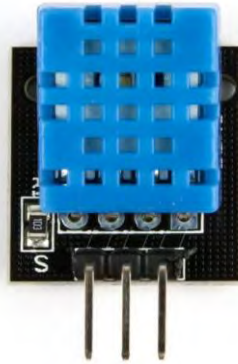


Gambar 2.9. Sensor Gas MQ-6

(Sumber: <https://www.edukasiElektronika.com/2020/10/mq-6-gas-sensor-LPG-and-butane.html>)

2.8. Sensor Suhu DHT-11

Sensor DHT-11 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban pada suatu ruangan. Pada Penelitian ini sensor DHT-11 digunakan sebagai proteksi aliran gas apabila terjadi kenaikan suhu. Sensor DHT-11 yang digunakan juga sudah dalam keadaan tersolder dengan *board* kecil sehingga memudahkan dalam menyambungkan ke WeMos. Pin yang digunakan juga terdiri dari 3 pin antara lain: VCC sebagai suplai listrik positif yang dihubungkan dengan pin 3,3v atau 5v di WeMos, GND sebagai suplai listrik negatif yang dihubungkan dengan pin GND di WeMos, dan untuk pin data DHT-11 hanya dapat dihubungkan pada pin digital (D4) yang ada pada board WeMos. Detail sensor suhu, kelembaban dan pin konektor DHT-11.



Gambar 2.10. Sensor Suhu DHT-11

(Sumber: <https://www.musbikhin.com/apa-itu-sensor-dht11-serta-perbedaannya/>)

2.9. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data dapat berupa karakter, huruf, Simbol maupun grafik. Karena ukurannya yang kecil maka LCD banyak dipasang dengan Mikrokontroler. LCD tersedia dalam bentuk modul yang mempunyai pin data, control catu daya, dan pengatur kontras.



Gambar 2.11. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

(Sumber: <https://www.addicore.com>)

Untuk spesifikasi LCD 16x2 dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tabel Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

Nama	Spesifikasi
Blue backlight	I2C
Display Format	16 Characters x 4 lines
Supply voltage	5V
Back lit	Blue with White char color
Supply voltage	5V
Pcb Size	60mm99mm
Contrast Adjust	Potentiometer
Backlight Adjust	Jumper

2.10. Interface Komunikasi IIC/TWI

Pada LCD 16x2 yang dilengkapi dengan IIC/TWI suatu sistem komunikasi yang hanya memerlukan 4 kabel yang dihubungkan dengan pin NodeMCU.



Gambar 2.12. Modul IIC

(Sumber: <https://quartzcomponents.com>)

Berikut keterangan kabel untuk module IIC :

- a. Pin 1 = Ground.
- b. Pin 2 = 5V.
- c. Pin 3 = Analog pin SDA.
- d. Pin 4 = Analog pin SCL.

Pada sebuah papan NodeMCU secara umum SDA (Serial Data) pada input analog pin 4 dan SCL (Serial Clock) pada input analog pin 5. Pada module IIC/TWI dilengkapi juga dengan potensiometer yang dapat difungsikan untuk menyesuaikan kontras cahaya dengan memutar searah jarum jam untuk mendapatkan tampilan cahaya yang diperlukan.

2.11. Solenoid Valve

Solenoid valve adalah perangkat yang digunakan sebagai sistem kontrol otomatis berfungsi seperti keran listrik. Dalam penggunaannya, solenoid valve sering digunakan sebagai kran otomatis. Cara kerja solenoid valve dengan membuka dan menutup katup ketika diberi tegangan listrik. Tegangan yang digunakan pada solenoid valve digunakan adalah 12 volt DC. Berikut bentuk solenoid valve pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. Solenoid Valve

(Sumber: <https://electric-mechanic.blogspot.com/2012/09/prinsip-kerja-solenoid-valve-pneumatic.html>)

2.12. Buzzer

Buzzer berfungsi untuk mengeluarkan sinyal berupa bunyi. Alat ini dapat menghasilkan getaran suara ketika diberi tegangan listrik sesuai dengan spesifikasinya. Salah satu kegunaan buzzer adalah sebagai peringatan pada sistem keamanan. buzzer yang digunakan pada rangkaian ini adalah aktif tegangan 5 volt DC dimana banyak digunakan pada jam alarm, bel rumah, alarm anti maling pada kendaraan dan sebagainya. Rangkaian buzzer tersusun dari transistor sebagai driver yang berguna sebagai penguat arus dan saklar. Gelombang bunyi buzzer memiliki frekuensi berkisar 1-5 KHz. Berikut bentuk buzzer pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14. Buzzer

(Sumber : components101.com)

2.13. Relay

Modul relay adalah sebuah rangkaian yang bersifat elektrik sederhana yang tersusun dari sebuah saklar, elektromagnetik dan besi poros, di mana fungsinya adalah sebagai saklar otomatis elektrik yang dikendalikan menggunakan tegangan listrik. Relay didalamnya terdapat beberapa komponen penyusunnya, yaitu sebuah coil dan kontaktor. Coil merupakan sebuah gulungan kawat tembaga yang dapat menghasilkan medan magnet jika dialiri tegangan listrik, sedangkan kontaktor merupakan saklar mekanik yang dikendalikan oleh medan magnet. Relay yang digunakan pada rangkaian penelitian ini adalah modul relay 5v dan 1 channel dimana mengatur aliran listrik pada satu saklar. Berikut penampakan dari relay dan spesifikasi yang digunakan. Berikut bentuk relay pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15. Relay

(Sumber: <https://pintarelektro.com/pengertian-relay>)

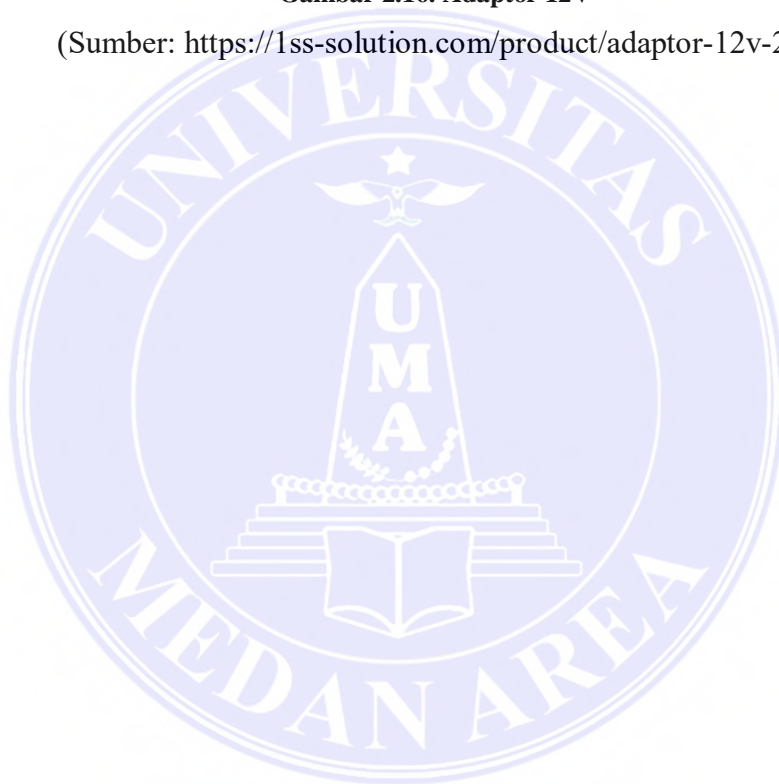
2.14. Adaptor

Adaptor adalah perangkat catu daya yang akan mengalirkan tegangan listrik ke seluruh rangkaian atau komponen elektronik. Dalam penelitian ini catu daya yang digunakan yaitu adaptor DC, di mana tegangan keluarannya 12v dengan arus 2 ampere. Berikut bentuk solenoid valve pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16. Adaptor 12V

(Sumber: <https://1ss-solution.com/product/adaptor-12v-2a>)



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang diperlukan pada pengerjaan penelitian ini kurang lebih tiga bulan, Hal ini dapat ditunjukkan seperti pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	BULAN											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Studi Literatur												
	Pengumpulan Alat dan Bahan												
	Perancangan Alat												
	Pengujian Alat dan Program												
	Pengumpulan Data												
	Analisa Data												
	Penulisan Laporan												

3.1.2. Tempat Penelitian

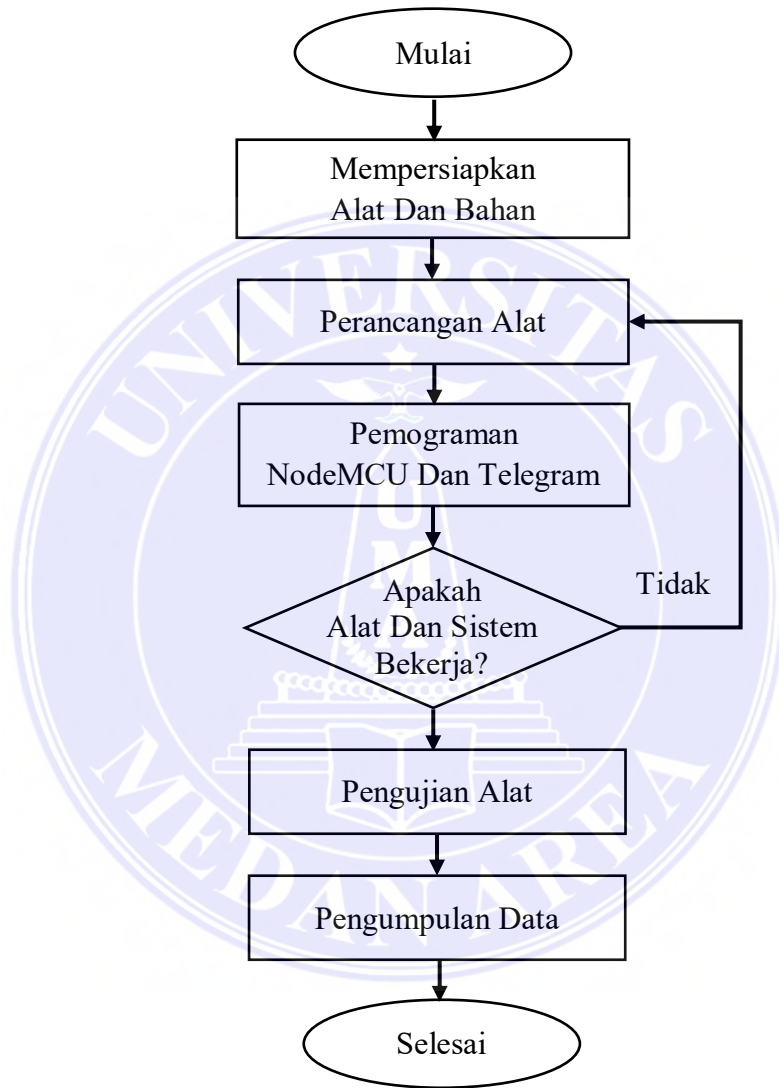
Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Proteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT

Pada Rumah Tinggal dilakukan di:

- Nama Tempat : CV. Angkasa Mobie Tech
- Alamat : Jl. Sultan Serdang Dusun II Desan Sena Batang Kuis

3.2. Metode Penelitian

Pelaksanaan sebuah penelitian ini dilakukan pada beberapa tahap agar mempermudah dan memperjelas arah dari suatu penelitian. Berikut ini adalah gambar *flowchart* kerangka berfikir dalam suatu penelitian.



Gambar 3.1. *Flowchart* Kerangka Berpikir

3.3. Alat dan Bahan

Pada penyusunan rangkaian penelitian tugas akhir ini terdapat beberapa hal yang digunakan berupa alat dan bahan untuk melakukan perancangan dan desain dari alat tersebut.

3.3.1. Peralatan Penelitian

Adapun beberapa alat yang dipergunakan untuk merancang rangkaian dalam penelitian yaitu berikut ini:

1. Multimeter yang digunakan untuk mengetes atau mengukur tegangan yang masuk pada komponen.
2. *Tool set* berupa obeng (+) dan (-) yang digunakan untuk memasang dan mengencangkan baut.
3. Tang untuk memotong dan mengupas kabel serta memotong kaki komponen.
4. Kotak rangkaian berfungsi sebagai tempat komponen yang dirancang.
5. Bor digunakan untuk melubangi kotak rangkaian.
6. Penggaris untuk mengukur kotak rangkaian.

3.3.2. Bahan-Bahan Penelitian

Berikut beberapa bahan yang dipergunakan didalam merancang rangkaian penelitian yaitu :

Tabel 3.2. Bahan

No	Bahan	Unit
1.	LPG	1 Unit
2.	Sensor Gas MQ-6	1 Unit
3.	Buzzer	1 Unit
4.	NodeMCU	1 Unit
5.	Sensor DHT-11	1 Unit
6.	Selang Gas	1 Unit
7.	Regulator gas	1 Unit
8.	HP Android	1 Unit
9.	Personal Computer	1 Unit
10.	Relay	1 Unit
11.	Power Adaptor 12V	1 Unit
12.	Solenoid valve	1 Unit
13.	Kabel Penghubung	Secukupnya

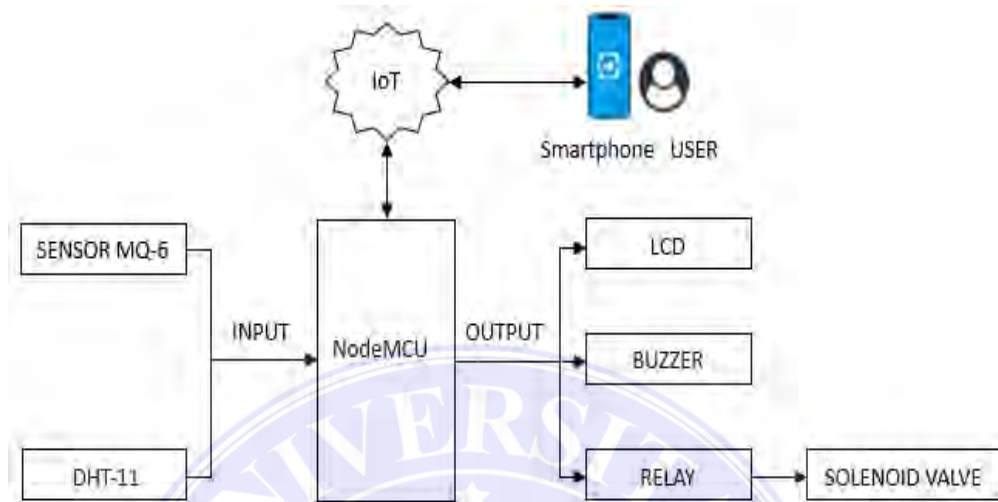
3.4. Prosedur Kerja

Prosedur kerja adalah sebuah rancangan untuk melakukan pengujian atau penelitian dalam sebuah sistem. Untuk melakukan pengujian maka dilakukan lah rancangan berupa blok diagram berupa fungsi tiap sistem dan desain perangkat listrik.

3.5. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem penelitian bertujuan untuk menunjukkan hubungan input, proses dan output suatu sistem yang akan di bangun. Diagram blok ini menjelaskan proses hubungan kerja alat yang akan dirancang. Oleh sebab itu yang menjadi diagram blok dari rangkaian alat yang akan dirancang dapat dilihat seperti

pada Gambar 3.2 berikut, dimana diagram blok ini menjelaskan proses hubungan kerja alat yang akan dirancang.



Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem

Keterangan:

1. Catu daya berfungsi sebagai sumber daya yang mengaktifkan nodemcu serta perangkat lainnya.
2. NodeMCU merupakan suatu modul utama yang berfungsi untuk mengendalikan keseluruhan komponen yang meliputi pengolahan data dan output yang digunakan untuk mengendalikan blok yang lain. Modul NodeMCU juga dapat di fungsikan untuk mngirim informasi berupa tingkat suhu pada sekitar tabung juga bila terjadi kebocoran gas kepada user melalui platform telegram dengan penggunaan jaringan internet.
3. Sensor MQ-6 komponen dengan peran sebagai sensor yang mendeteksi apabila terjadi kebocoran gas sensor akan mengirimkan sinyal kepada NodeMCU untuk melakukan perintah pada komponen lain.
4. Komponen DHT-11 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban

pada ruangan, juga sebagai peringatan atau proteksi jika terjadi kenaikan suhu tinggi.

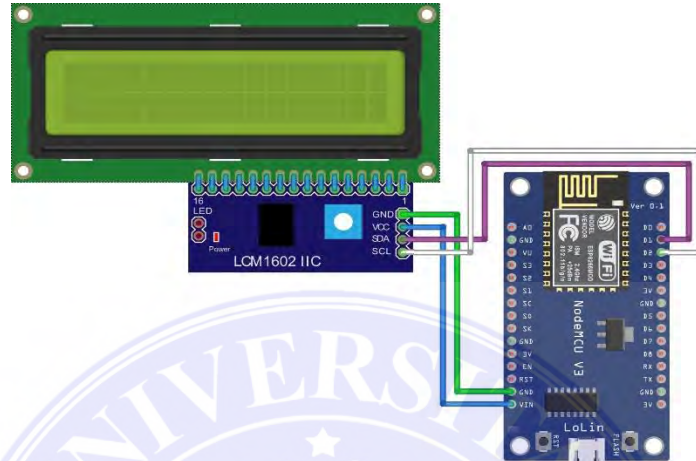
5. Modul buzzer komponen yang berfungsi sebagai tanda peringatan dengan mengeluarkan sinyal berupa bunyi jika terjadi kebocoran gas.
6. LCD merupakan komponen yang berfungsi untuk menampilkan baik kondisi suhu gas peringatan kebocoran gas dan juga tingkat volume gas yang tersedia.
7. IoT merupakan wadah yang berfungsi sebagai transfer data melalui jaringan internet pada rancangan ini menggunakan platform telegram sehingga penggunaannya lebih efisien dan efektif memberikan informasi terkait kenaikan suhu dan kebocoran gas.
8. HP Android adalah perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi platform yaitu telegram dalam memonitoring suhu dan gas.
9. Relay berfungsi sebagai pengontrol solenoid valve ketika rangkaian dihidupkan maka relay akan aktif, kemudian solenoid valve juga akan aktif dan saluran gas akan terbuka sehingga kompor gas dapat digunakan seperti biasa.
10. Solenoid valve berfungsi sebagai katup untuk membuka dan menutup saluran gas.

3.6. Perancangan Perangkat Keras

3.6.1. Desain Rangkaian LCD

Dalam penelitian ini, rangkaian dirancang untuk menampilkan data berbentuk karakter huruf dan angka. Hasil pengolahan data dari NodeMCU pada

layar LCD akan menampilkan karakter huruf suhu panas dan gas. Kemudian angka berbentuk jumlah gas dan jumlah suhu. Dapat dilihat rangkaiannya pada gambar 3.3 berikut ini :



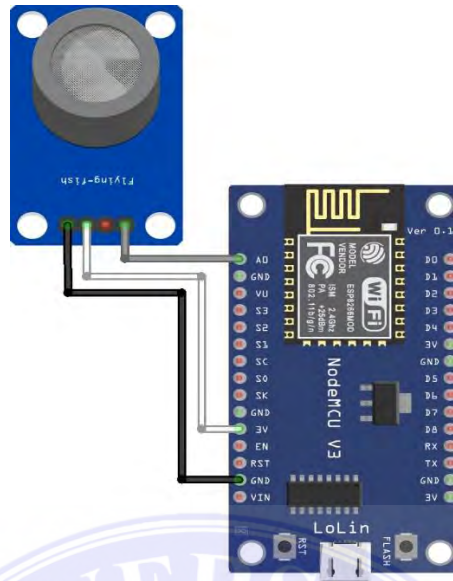
Gambar 3.3. Rangkaian LCD Dengan NodeMCU

Keterangan:

- a) LCD tersambung pada modul I2C.
- b) Pin GND LCD tersambung pada pin GND NodeMCU (kabel hijau).
- c) Pin VCC LCD tersambung pada pin Vin NodeMCU (kabel biru).
- d) Pin SDA LCD tersambung pada pin D1 NodeMCU (kabel ungu).
- e) Pin SCL LCD tersambung pada pin D2 NodeMCU (kabel putih).

3.6.2. Desain Rangkaian Sensor MQ-6

Dalam penelitian ini, rangkaian yang dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan mendeteksi gas. Kemudian ketika sensor mendeteksi gas maka secara cepat dapat mengirimkan data ke NodeMCU agar nantinya dapat di olah kemudian diteruskan ke perangkat lain sehingga bisa menjadi informasi dan proteksi. Dapat dilihat rangkaiannya pada gambar 3.4. berikut ini :



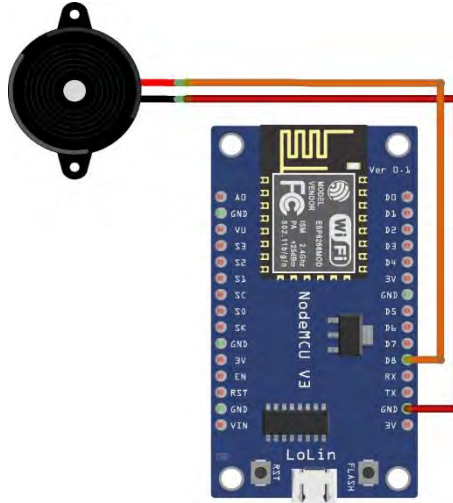
Gambar 3.4. Rangkaian Sensor MQ-6 Dengan NodeMCU

Keterangan:

- a) Pin AO MQ-6 tersambung pada pin AO NodeMCU (kabel abu-abu).
- b) Pin GND MQ-6 tersambung pada pin GND NodeMCU (kabel hitam) .
- c) Pin VCC MQ-6 tersambung pada pin U3 NodeMCU (kabel putih).

3.6.3. Desain Rangkaian Buzzer

Dalam penelitian ini, rangkaian yang dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan membantu memberikan tanda berupa bunyi pada saat terdeteksi adanya gas buzzer akan mengeluarkan sinyal berupa bunyi guna untuk menandakan bahwa adanya kebocoran gas dan memberitahu kepada pemilik rumah. Dapat dilihat rangkaiannya pada gambar 3.5. berikut ini :



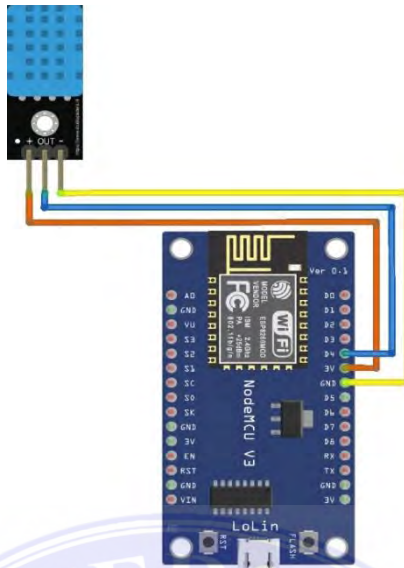
Gambar 3.5. Rangkaian Buzzer Dengan NodeMCU

Keterangan:

- a) Pin Positif buzzer tersambung pada pin D8 NodeMCU (kabel orange).
- b) Pin Negatif buzzer tersambung pada pin GND NodeMCU (kabel merah).

3.6.4. Desain Rangkaian Sensor DHT-11

Rangkaian ini dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan mengukur suhu panas pada suatu ruangan. Sensor DHT-11 akan mendeteksi panas suatu ruangan ketika akan terjadi kebakaran dan memberi tahu kepada pemilik rumah. Dapat dilihat rangkaiannya pada gambar 3.6 berikut ini :



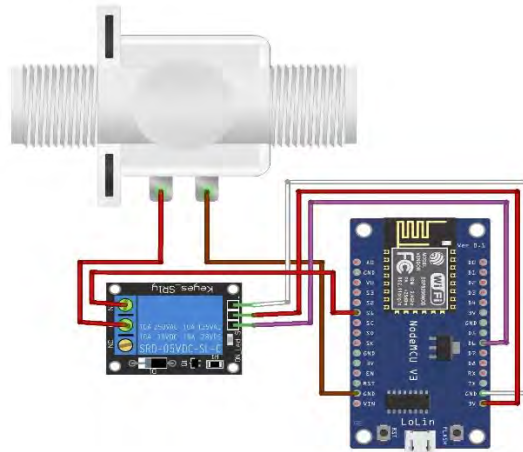
Gambar 3.6. Rangkaian Sensor DHT-11 Dengan NodeMCU

Keterangan:

- a) Pin D DHT-11 tersambung pada pin D4 NodeMCU (kabel biru).
- b) Pin N DHT-11 tersambung pada pin 3,3V NodeMCU (kabel orange).
- c) Pin G DHT-11 tersambung pada pin G NodeMCU (kabel kuning).

3.6.5. Desain Rangkaian Relay Dan Solenoid Valve

Dalam penelitian ini rangkaian dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan membuka atau menutup saluran gas dari tabung gas menuju kompor menggunakan selang gas, solenoid valve menggunakan tegangan 12v. Relay yang berfungsi akan mengontrol sebuah perangkat solenoid valve tersebut.



Gambar 3.7. Rangkaian Relay Dan Solenoid Valve Dengan NodeMCU

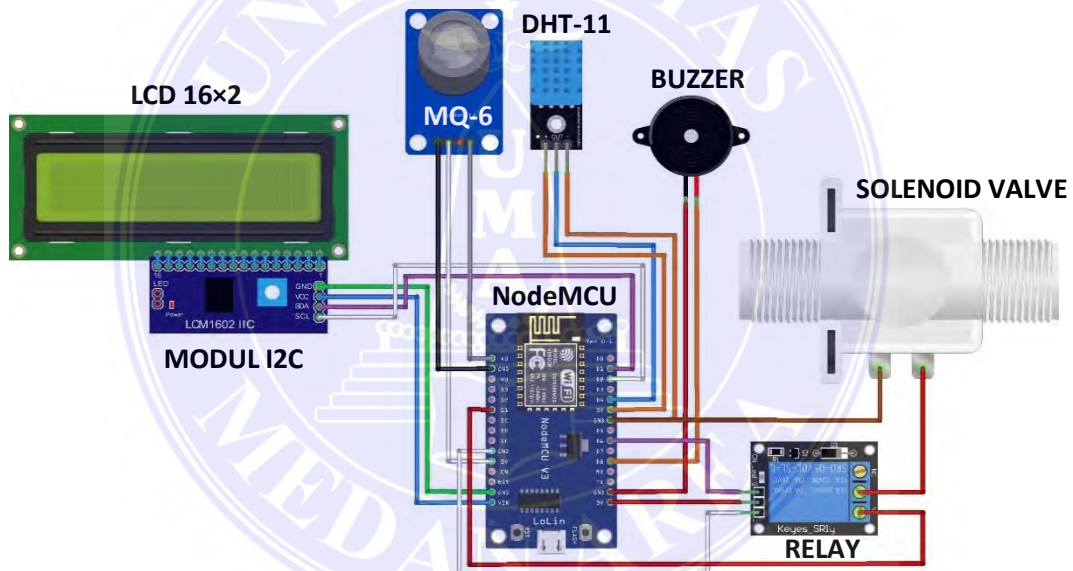
Keterangan:

- a) Pin negatif solenoid valve tersambung pada pin GND NodeMCU (kabel coklat).
- b) Pin positif solenoid valve tersambung pada pin COM relay (kabel merah).
- c) Pin NO relay tersambung pada pin U1 NodeMCU (kabel merah).
- d) Pin IN relay tersambung pada pin D6 NodeMCU (kabel ungu).
- e) Pin GND relay tersambung pada pin GND NodeMCU (kabel putih).
- f) Pin VCC relay tersambung pada pin GND NodeMCU (kabel merah).

3.6.6. Desain Rangkaian Secara Keseluruhan

Sistem dihidupkan menggunakan power suplay 12 v dengan arus 2 ampere sehingga komponen akan bekerja dengan maksimal, power suplay akan di hubungkan ke soket dc dan akan mentransfer tegangan ke NodeMCU dan solenoid valve, dimulai dari NodeMcu akan megeluarkan tegangan 3,3 v dan 5 v. Kemudian NodeMCU akan mencoba menginisialisasi sistem apakah sudah stabil atau belum

serta pengecekan jaringan wifi sudah terhubung atau belum dengan LCD 16 x 2 yang akan menunjukkan hasil inialisasi sistem, setelah inialisasi sistem selesai maka alat akan bekerja sesuai yang di perintahkan sensor baik itu sensor DHT-11 maupun sensor MQ-6 akan langsung mengecek kondisi suhu dan kondisi gas. Jika kondisi normal maka sistem tidak akan memberikan ouput apapun, jika terdeteksi panas dan gas bocor maka solenoid valve akan langsung menutup jalannya saluran gas sehingga gas tidak menyebar kemana-mana dan tidak menimbulkan api yang lebih besar. Jika kondisi sudah normal kembali sistem akan bekerja secara normal. Rangkaian keseluruhan sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah :

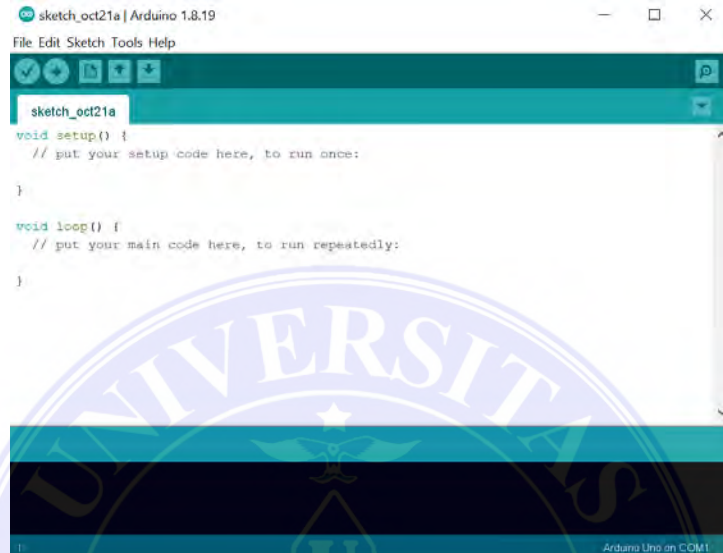


Gambar 3.8. Skema Rangkaian Keseluruhan

3.7. Perancangan Perangkat Lunak

Setelah selesai perakitan atau instalasi komponen, selanjutnya dilakukan pada tahap penulisan program sesuai dengan rencana fungsi projek yang akan dibuat. Untuk menjalankan suatu fungsi pada rancangan sistem ini, maka dibutuhkan *software* program arduino IDE dengan bahasa pemrograman bahasa

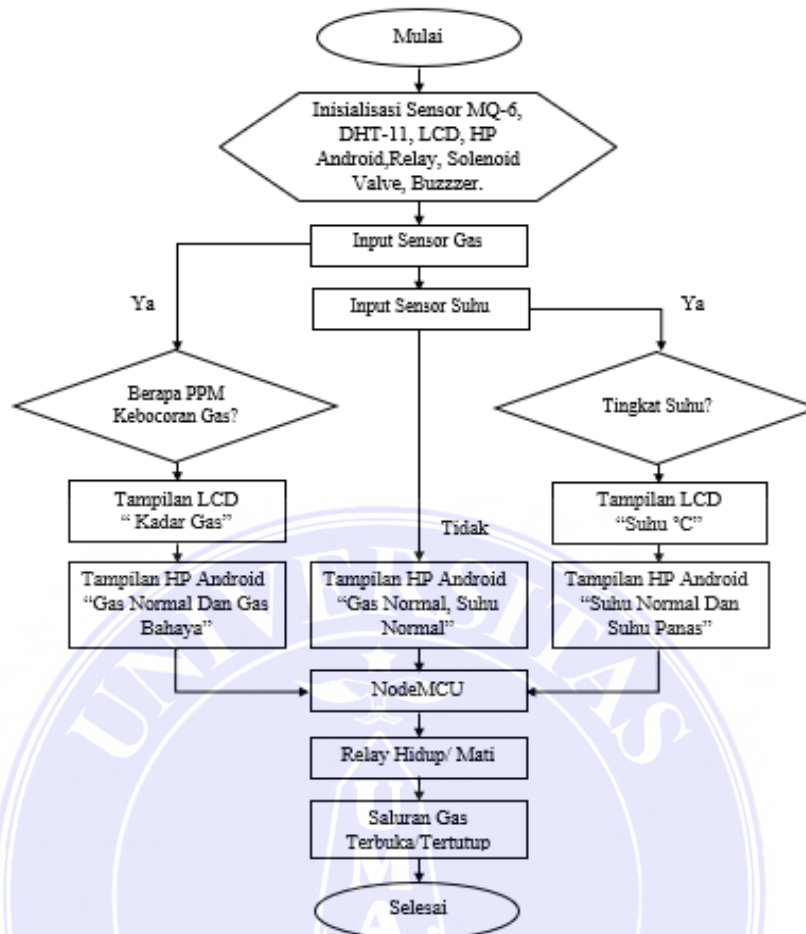
C++ kemudian di dalam program arduino IDE nantinya akan ditulis program yang yang akan menghubungkan antara NodeMCU dengan telegram. Berikut penggalan proses penulisan program arduino IDE.



Gambar 3.9. Pemrograman Dengan Aplikasi Arduino IDE
(Sumber : Dokumentasi penulis)

3.8. Diagram Alir Rangkaian

Diagram alir bertujuan untuk mengetahui alur kerja dari alat tersebut. Dimulai dengan inisialisasi awal, cara kerja sensor dan output yang dihasilkan berdasarkan cara kerja sensor tersebut. Berikut adalah diagram alir rangkaian :



Gambar 3.10. Diagram Alir Rangkaian

Diagram alir rangkaian diatas merupakan proses kerja dari keseluruhan alat. Dimulai dengan menginisialisasi sensor gas MQ-6, DHT-11, LCD, HP android, relay, solenoid valve, dan buzzer. Ketika terjadi kebocoran gas dan kenaikan suhu maka kedua sensor mengirimkan sinyal data ke NodeMCU dan memprosesnya. buzzer akan mengeluarkan sinyal berupa bunyi, LCD menampilkan kadar gas dan suhu. Selanjutnya modul ESP8266 yang dihubungkan ke wifi dan tekoneksi dengan internet akan mengirimkan data ke telegram berupa notifikasi sehingga dapat di pantau dari jarak jauh. Relay akan aktif untuk memutus tegangan ke solenoid valve sehingga solenoid valve akan memutus saluran gas ke kompor. Kemudian ketika

tidak terjadi kebocoran gas dan kenaikan suhu maka kedua sensor tersebut akan standby. HP android akan menampilkan status gas normal dan suhu normal. Selanjutnya buzzer mati dan relay mati dan solenoid valve aktif sehingga saluran gas menuju kompor tetap mengalir.

3.9. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian ini meliputi data responding sebuah alat, tingkat respon dari jarak kejauhan. Untuk memperoleh informasi sesuai dengan masalah ulasan ini, penulis menggunakan strategi sebagai berikut :

3.9.1. Study Literature

Study Literature merupakan tahap penelitian untuk mengumpulkan referensi. Hal ini dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir ini. Sumber yang digunakan untuk penelitian ini mungkin termasuk buku, jurnal, artikel, dan situs web.

3.9.2. Study Observasi

Study observasi adalah metode memimpin penelitan dan pengamatan terhadap suatu objek dan tempat penelitian.

3.9.3. Study Dokumentasi

Study dokumentasi adalah cara memperoleh data dan informasi yang dapat dimanfaatkan untuk membantu penelitian dalam bentuk buku, arsip, dokumen,

angka, dan gambar. Data dikumpulkan melalui dokumentasi untuk mendukung penelitian yang kemudian ditelaah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah selesai pembuatan alat dan pemograman sistem maka selanjutnya melakukan tahapan pengujian dan analisa pada sistem, Sehingga dibuat kesimpulan akhir berikut ini :

1. Alat telah berhasil di rancang secara *hardware* dan *software*. Mampu mendeteksi dan memproteksi kebocoran gas dan kenaikan suhu secara otomatis, yang nantinya data secara otomatis akan terkirim ke telegram memberi notifikasi jika terjadi kebocoran gas dan kenaikan suhu. Program dirancang menggunakan aplikasi arduino IDE. Alat yang sudah di program berjalan sesuai dengan yang di harapkan, sehingga data yang masuk akurat. Sistem yang di rancang mampu bekerja mengendalikan dan menampilkan data berupa data kondisi gas dan suhu.
2. Sistem peringatan pendeteksian dan *monitoring* kebocoran gas berhasil di buat yang ditandai dengan aktifnya sebuah buzzer dan munculnya notifikasi ke telegram. Alat dirancang menggunakan sensor MQ-6 dan sensor DHT-11 sebagai alat pendeteksi gas dan suhu, yang ditandai dengan kemampuan jarak deteksi sensor terhadap kebocoran gas dan suhu dalam kondisi normal dan bahaya. Secara langsung merespon ketika terjadi kebocoran gas dan kenaikan suhu mengirimkan sinyal ke NodeMCU. Ketika gas dan suhu dalam kondisi normal artinya sistem

akan diam, ketika gas dan suhu dalam kondisi bahaya alarm hidup serta terkirim notifikasi ke telegram.

3. Sistem proteksi kebocoran gas telah berhasil dibuat hal ini dapat dilihat ketika sistem mendeteksi adanya kebocoran gas maka solenoid valve mati untuk menutup saluran gas. Dilakukan pengujian sensitivitas jarak peletakan sensor dalam mendeteksi gas masing-masing sebanyak lima kali pengujian. Pada pengujian pertama dalam radius 3 cm diperoleh nilai kadar gas 981 ppm dalam waktu 02.59 detik. Pada pengujian terakhir dalam radius 11 cm diperoleh nilai kadar gas 140 ppm dalam waktu 08.72 detik. Selanjutnya dalam mendeteksi suhu dilakukan pengujian sebanyak lima kali. Pada pengujian pertama dalam radius 3 cm diperoleh nilai suhu 46 °C dalam waktu 08.10 detik. Pada pengujian terakhir dalam radius 11 cm diperoleh nilai suhu 35 °C dalam waktu 20.10 detik.

5.1. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan dalam menjalankan sistem di temukan beberapa kekurangan dan kendala. Berikut saran penulis untuk menyempurnakan sistem selanjutnya :

1. Rancang bangun alat penelitian ini kedepannya bisa lebih baik lagi atau bisa ditambahkan variabel lain agar alat semakin canggih.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya bisa membuat alat dengan langsung *memonitoring* melalui *handphone* android menggunakan aplikasi Inventor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, "Tugas Akhir Implementasi Sensor MQ-6 Sebagai Pengukur Tekanan Gas Bocor Berbasis Mikrokontroler ATmega 2560," p. 13, 2019.
- Hasbullah, V. Vonny, E. Sulisty, and A. Febriansyah, "Monitoring Tekanan Dan Kontrol Kebocoran Gas LPG Berbasis Internet of Things," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, 2021.
- Pertamina Gas LPG. Available at: <https://www.pertamina.com/id/LPG> (Accessed: 17 Oktober 2022).
- L. Khakim, I. Afriliana, N. Nurohim, and A. Rakhman, "Proteksi Kebocoran Gas LPG Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 40–47, 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4977.
- N. Hidayat, S. Hidayat, N. A. Pramono, and U. Nadirah, "Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno," *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, pp. 181–186, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i2.6737.
- N. S. L. Givy Devira Ramady, Herawati Yusuf, Rahmad Hidayat, Andrew Ghea Mahardika, "Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 7, no. 2, pp. 2013–2015, 2021.
- Aktif Bel Alarm 12V Sounder Speaker Buzzer. (b.b). Diakses melalui <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/active-buzzer-alarm-12v-sounder-speaker-buzzer-60631002237.html>, 13 Oktober 2022.
- R. Y. Prasetyo, H. N. Palit, and R. Lim, "Sistem Proteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino dan Aplikasi Mobile," *J. Infra*, vol. 7, no. 2, pp. 190–196, 2019.
- LCD display 1602 I2C 16x2 16 2 1602 biru blue. (b.b). Diakses melalui <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/komponen-elektronik/3rp5y4i-jual-lcd-display-1602-i2c-16x2-16-2-1602-biru-blue?from=list-product&pos=5>, 13 Oktober 2022.
- S. Priyambodo and J. A. Sinaga, "Purwapupa Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT (Internet of Things) dengan Indikator Monitor Jarak Jauh Berbasis Platform NodeMCU," *Rapi Xviii*, pp. 356–363, 2019.
- T. Akhir *et al.*, "Sistem Transmisi Data Kebocoran Gas LPG Data Transmission System Of LPG Leakage," 2021.
- Tim Penyusun. 2017. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. FT-UMA Medan.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Program Sistem Keseluruhan

```
#include "CTBot.h"

CTBot myBot;

String ssid = "PRIVATE";

String pass = "enter1234";

String token = "5941013704:AAGVqqqoFeP8vn-uCnE4Hzw64osab7fkmzs";

const int id = 1077109166;

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

//Program Sensor Suhu

#include "DHT.h"

#define DHTPIN 2

#define DHTTYPE DHT11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

//Program mq

const int MQ6 = A0;

int nilaiSensor;

const int buzzer = 15;

#define gas D6

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  Serial.println("Starting TelegramBot...");

  lcd.begin();

  pinMode(buzzer, OUTPUT);

  digitalWrite(buzzer, HIGH); // turn off the led (inverted logic!)

  pinMode(gas, OUTPUT);

  // turn off the led (inverted logic!)

  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
```

```
myBot.setTelegramToken(token);

if (myBot.testConnection()) {
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Koneksi ON");
} else {
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Koneksi OFF");
}

myBot.sendMessage(id, "Pendeteksi Gas Dan Suhu Dimulai");
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Pesan Terkirim");
}

// initialize the LCD
// Turn on the backlight and print a message.
void loop() {
nilaiSensor = analogRead(MQ6);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("MQ-6 => ");
lcd.setCursor(8,0);
lcd.print(nilaiSensor);
delay(15000);
float h = dht.readHumidity();
// Read temperature as Celsius (the default)
float t = dht.readTemperature();
// Read temperature as Fahrenheit (isFahrenheit = true)
float f= dht.readTemperature(true);
if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
  Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
  return;
}
}
```

```

float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
// Compute heat index in Celsius (isFahreheit = false)
float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
Serial.print(F("Humidity: "));
Serial.print(h);
Serial.print(F("% Temperature: "));
Serial.print(t);
Serial.print(F("°C "));
Serial.print(f);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("suhu: ");
lcd.setCursor(6,1);
lcd.print(t);
lcd.setCursor(10,1);
lcd.print("C");
delay(15000);
if (nilaiSensor < 400) {
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  digitalWrite(gas, LOW);
  myBot.sendMessage(id, "Kondisi Gas Normal");
}
else if (nilaiSensor > 401) {
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  digitalWrite(gas, HIGH);
  myBot.sendMessage(id, "Kondisi Gas Bahaya");
}
else {
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  digitalWrite(gas, LOW);
  myBot.sendMessage(id, "Kondisi Gas Normal");
}
if (t < 40) {

```



```
digitalWrite(buzzer, LOW);  
digitalWrite(gas, LOW);  
myBot.sendMessage(id, "Suhu Normal");  
}  
else if ((t > 41)&(t < 60)) {  
digitalWrite(buzzer, HIGH);  
digitalWrite(gas, HIGH);  
myBot.sendMessage(id, "Suhu Panas");  
}  
else {  
digitalWrite(buzzer, LOW);  
digitalWrite(gas, LOW);  
myBot.sendMessage(id, "Suhu Normal");  
}  
}
```



Lampiran 2. Rangkaian Alat Keseluruhan ketika Dimatikan



Lampiran 3. Rangkaian Alat Keseluruhan ketika Dinyalakan

