



PERANCANGAN ALAT DETEKSI DAN MONITORING KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS

Proposal Tugas Akhir

**Oleh:
Maranatha Simanjuntak
(4211911005)**

**Program Studi Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : **“Perancangan Alat Deteksi Dan Monitoring Kebocoran Gas LPG Berbasis Internet Of Things”** adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 20 Maret 2024



Maranatha simanjuntak

NIM: 4211911005

Lembar Pengesahan

Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T)
Di
Politeknik Negeri Batam

Disusun oleh:

Maranatha Simanjuntak (4211911005)

Tanggal Sidang: 14 Mei 2024

Disetujui oleh :

Penguji 1



Ir. Muhammad Syafei Gozali ,ST, MT
NIK:107050

Pembimbing



Ir. Arif Febriansyah Juwito, S.T., M, Eng
NIK:114127

Penguji 2



Ir. Fauzun Atabiq ,S.T., M.Cs
NIK:110073

PERANCANGAN ALAT DETEKSI DAN MONITORING KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS

Abstrak

Pengguna Bahan bakar LPG sebagai bahan bakar utama di kalangan masyarakat Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini karena adanya konversi bahan bakar minyak tanah ke bahan bakar LPG yang diterapkan pemerintah Indonesia pada tahun 2007. Kurangnya pengawasan dan ketidaktahuan terhadap kebocoran tabung LPG menjadi alasan kuat penyebab terjadinya kebakaran. Kebocoran pada tabung LPG disebabkan adanya kualitas karet yang tidak memenuhi standar, regulator yang tidak terpasang dengan benar, kualitas dari tabung itu sendiri dan adanya kebocoran pada sistem katup. Tujuan dari tugas akhir ini yaitu merancang alat yang mampu mendeteksi dan memonitoring kebocoran pada tabung LPG berbasis internet of things. Sistem dirancang menggunakan beberapa komponen elektronika seperti sensor MQ-6 untuk mendeteksi gas, buzzer sebagai indikator adanya kebocoran gas, exhaust fan untuk membuang gas LPG keluar ruangan, nodemcu esp8266 sebagai pusat pengolahan data. Ketika sistem mendeteksi adanya kebocoran maka secara otomatis sistem akan menyalakan buzzer sebagai indikator kebocoran gas LPG, exhaust fan akan hidup untuk meminimalisir gas LPG yang ada pada ruangan. Pada penelitian membuktikan bahwa sistem dapat mendeteksi gas LPG pada udara, secara otomatis sistem akan mendeteksi kebocoran gas LPG ketika kadar gas melebihi 1000ppm dan data hasil deteksi dapat di monitoring melalui aplikasi blynk yang sudah terintegrasi pada android. Penelitian ini dapat mendeteksi dan memonitoring gas pada skala prototipe, kemudian akan ada notifikasi bahaya yang akan di tampilkan pada smartphone dan secara otomatis buzzer dan fan akan menyala.

Kata kunci: Gas LPG, Sensor MQ-6, Esp8266, Internet of things, Blynk.

DESIGN OF LPG GAS LEAK DETECTION AND MONITORING BASED ON INTERNET OF THINGS

Abstract

Users of LPG fuel as the main fuel in Indonesian people have increased significantly. This was due to the conversion of kerosene fuel to LPG fuel which was implemented by Indonesian government in 2007. Lack of supervision and ignorance of LPG cylinder leaks was a strong reason for the fire. Leaks in LPG cylinders are caused by rubber quality that does not meet standard, improper installation of the regulator, the quality of the cylinder itself and leaks in the valve system. The aim of the final this project is to design a tool capable of detecting and monitoring leaks in LPG cylinders based on the Internet of Things. System designed uses several electronic components such as MQ-6 gas detector, buzzer as LPG gas leak indicator, exhaust fan to facilitate indoor air circulation when a gas leak occurs, NodeMCU ESP8266 as a data processing center. When the system detects LPG gas leak, the system will automatically turn on the buzzer as an indicator of LPG gas leak, exhaust fan will turn on to minimize the gas in the room. The research result proves that the system can detect LPG gas in the air, system will automatically detect LPG gas leaks when gas level over 1000ppm and detection data can be monitored via the Blynk application that integrated on Android. This research can detect and monitor gas on a prototype scale, then a danger notification will be displayed on the Blynk app and the buzzer and fan will automatically turn on.

Keywords: LPG gas, MQ-6 sensor, ESP8266, Internet of things, Blynk

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasihNya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Alat Deteksi dan Monitoring Kebocoran Pada Gas LPG Berbasis Internet Of Things” dengan baik. Tugas akhir ini di buat untuk memenuhi syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik Terapan pada Program Studi D4 Teknik Mekatronika di Politeknik Negeri batam.

Banyak hal yang penulis alami dalam penyusunan Tugas Akhir ini, namun pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Maka dari itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua,seluruh keluarga dan sahabat yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
2. Bapak Indra Hardian mulyadi, S.T.,M.Eng. selaku ketua program studi.
3. Bapak Arif Febriansyah Juwito, S.T.,M,Eng. selalu dosen pembimbing yang dengan baik hati memberikan arahan,nasehat dan pencerahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Adlian Jefiza sebagai dosen wali yang senantiasa mengingatkan penulis untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Syafei Gozali sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Fauzun Atabiq, S.T.,M.Cs sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen jurusan Elektronika yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh mahasiswa angkatan 2019, terutama teman sekelas yang senantiasa saling mendukung dan mengingatkan selama masa perkuliahan.

Batam 10 Mei 2024

Maranatha simanjuntak

Daftar Isi

Judul halaman	
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Abstract	iv
KATA PENGANTAR	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	ix
Bab 1. Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat.....	2
1.6. Batasan.....	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	3
2.1 Sensor MQ-6.....	4
2.2 Exhaust Fan	5
2.3 Node MCU ESP8266	5
2.4 Aplikasi Blynk.....	6
2.5 buzzer	7
Bab 3. Metode.....	8
3.1 Metodologi Penyelesaian	8
3.1.1 Perancangan Sistem Kerja Program.....	8
3.1.2 Perancangan sistem kerja Alat	9
3.1.3 <i>Wiring system</i>	10
3.1.4 Perancangan Implementasi Alat.....	11

3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Pengujian.....	13
3.3.1 Tahapan Pengujian	14
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	15
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	19
5.1 Kesimpulan	19
5.2 Saran	19
Daftar Pustaka	20
Lampiran	21

Daftar Gambar

Gambar2.1 <i>Sensitive characteristic of the Sensor MQ-6</i>	4
Gambar2.2 Exhaust fan	5
Gambar2.3 Nodemcu Esp8266.....	6
Gambar2.4 Aplikasi Blynk.....	7
Gambar2.5 Buzzer	7
Gambar3.1 Flowchart sistem.....	8
Gambar3.2 Sistem kerja alat	9
Gambar3.3 Wiring diagram	10
Gambar3.4 Desain mekanikal.....	11
Gambar4.1 Grafik Data Hasil Monitoring	17
Gambar4.2 Pengujian tanpa ada Gas	18
Gambar4.3 Pengujian dengan Gas	18

Daftar Tabel

Table3.1 Alat dan Bahan	13
Tabel4.1 Data Nilai Pembacaan PPM	15
Tabel4.2 Hasil Monitoring PPM.....	15

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Bahan bakar LPG (Liquefied Petroleum Gas) merupakan bahan bakar yang saat ini banyak digunakan kalangan masyarakat Indonesia, hal ini sesuai dengan kebijakan pemerintah yang telah ditetapkan pada tahun 2007 yaitu konversi bahan bakar minyak tanah ke bahan bakar gas LPG. Badan pusat statistik (BPS) mencatat mayoritas 82,78% rumah tangga Indonesia menggunakan bahan bakar gas LPG sebagai bahan bakar utama untuk memasak pada tahun 2021[1]. Sesuai dengan keputusan Dirjen Migas No .25 K/36/ DDJM/1990/tanggal 14 Mei 1990 gas LPG campuran yang diperjual belikan meliputi 30% gas Propana dan 70% gas Butana

Gas LPG saat ini tidak hanya digunakan masyarakat perkotaan saja namun juga telah menjangkau masyarakat pedesaan. Bahan bakar LPG tidak hanya digunakan untuk kebutuhan rumah tangga namun juga dalam berbagai sektor industri. Dampak positif gas LPG mempengaruhi pesatnya peningkatan pemakaian gas LPG sebagai bahan bakar utama dikalangan masyarakat, akan tetapi selain dari dampak positif, gas LPG juga memiliki dampak negatif, keputusan Badan standarnisasi Nasional menyatakan ambang batas bahaya gas LPG pada udara adalah 1000ppm[2]. Maraknya kebakaran yang sering terjadi salah satunya disebabkan oleh kebocoran gas LPG, sebagai contoh terjadinya kejadian satu unit rumah milik warga di kampung Bunisari, desa Gadobangkong, kecamatan Ngamprah, kabupaten Bandung barat rusak berat akibat ledakan tabung gas LPG yang terjadi pada minggu 3 april 2022, akibat insiden tersebut 3 anggota keluarga mengalami luka bakar[3].

Maraknya kebakaran yang dipicu kebocoran pada gas LPG sangat meresahkan masyarakat sehingga menimbulkan ketakutan bagi para pengguna gas tersebut, kebocoran yang terjadi pada gas LPG disebabkan pemasangan regulator yang tidak tepat, kualitas karet tidak sesuai dengan standar, selang gas bocor dan tabung gas yang mengalami cacat fisik. Kurangnya pengawasan dan adanya kelalaian dalam menggunakan gas LPG dapat mengakibatkan hal fatal terjadinya kebakaran. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengangkat ***“Perancangan alat deteksi dan monitoring kebocoran gas LPG berbasis internet of things”*** sebagai judul tugas akhir.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem yang mampu mendeteksi adanya kebocoran gas LPG?
2. Bagaimana cara membangun sebuah sistem yang mampu mendeteksi gas LPG dan memberikan informasi peringatan terkait

adanya kebocoran gas dan memungkinkan sistem itu sendiri mengurangi resiko yang akan terjadi?

1.3. Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah sistem dalam bentuk prototipe yang bisa mendeteksi adanya gas *liquid petroleum gas* dalam suatu ruangan yang dapat membantu pengguna mengidentifikasi adanya kebocoran pada gas LPG.
2. Membangun sebuah sistem monitoring yang terintegrasi dengan internet sehingga pengguna bisa melakukan monitoring tabung gas LPG dari jarak yang jauh.

1.4. Manfaat

Adapun mamfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dengan adanya alat pendeteksi kebocoran pada gas LPG masyarakat memperoleh kemudahan dalam mengidentifikasi adanya kebocoran pada gas LPG, sehingga masyarakat bisa melakukan tindakan pencegahan supaya tidak terjadi kebakaran.
2. Masyarakat mendapatkan informasi tentang kondisi tabung gas dan monitoring tabung gas yang sedang digunakan dari jarak jauh.
3. Memberikan rasa aman bagi pengguna gas LPG dengan adanya sistem yang mampu meningkatkan pengawasan terhadap penggunaan gas LPG.

1.6. Batasan

Rumusan hal-hal yang membatasi Penelitian secara subjek dan objek supaya ruang lingkup menjadi lebih jelas dan spesifik adalah:

1. Alat ini di khususkan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG.
2. Alat ini di khususkan mendeteksi kebocoran yang terjadi pada regulator
3. Software yang digunakan pada proses *skecth* menggunakan software arduino.

Bab 2. Tinjauan Pustaka

LPG(Liquefied Petroleum Gas) merupakan unsur utama yang digunakan pada penelitian ini untuk di monitoring keadaannya apakah terjadi kebocoran atau tidak. Gas LPG merupakan campuran dari *hidrokarbon*, *propilena*, *butana* dan *Propana*. Gas LPG memiliki sifat yang mudah terbakar sehingga berpotensi tinggi untuk memicu kebakaran. Karena sifatnya yang sensitif maka sangat diperlukan adanya perhatian lebih untuk jenis bahan bakar ini. Kebocoran gas disebabkan beberapa faktor seperti *Human error*, kondisi tabung cacat fisik dan karet tabung gas yang longgar.

Sebelumnya sudah ada penelitian yang dilakukan oleh Sigit priyambodo, Johannes Anjaswara sinaga pada tahun 2019 dengan Judul penelitian "*alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis iot (Internet of Things) dengan indikator monitor jarak jauh berbasis platform nodemcu*"[4]. Penelitian yang mereka lakukan membuat alat yang dapat mendeteksi kebocoran Gas, apabila terjadi kebocoran maka sistem akan memberikan peringatan dan mengirimkam informasi pada smartphone dengan aplikasi android berupa kadar gas. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ajeng Savitri Puspaningrum, Fadli Firdaus, Imam Ahmad, Harry Anggono pada tahun 2020 dengan judul "*perancangan alat deteksi kebocoran gas pada perangkat mobile android dengan sensor mq-2*"[5]. Penelitian ini merancang sistem yang mampu mendeteksi kebocoran gas, kemudian sistem akan memberikan peringatan berupa alarm, menghidupkan exhaust fan untuk membuang gas keluar, dan mengirimkan informasi pada perangkat mobile android. Alat tersebut dapat memberikan informasi berupa kadar gas setiap saat kepada pemilik gas. Penelitian selanjutnya pada tahun 2021 yang dilakukan oleh achmad Fahrureza, Yuliarman saragih, Rahmat Hidayat dengan judul "*Pemamfaatan sensor MQ-6 pada sistem pendeteksi gas LPG berbasis 4G LTE*"[6]. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan sensor MQ-6 sebagai pendeteksi gas karena memiliki sensitivitas yang lebih baik dari sensor MQ-2. Prinsip kerja alat yaitu mendeteksi adanya kebocoran pada gas dan memberikan peringatan berupa bunyi buzzer sebagai peringatan bahwa adanya kebocoran gas. Alat juga terkoneksi dengan internet sehingga dapat melakukan monitoring sekalipun dari jarak yang jauh. Pada tahun 2022 penelitian selanjutnya dilakukan oleh Alfie syahri dan Ramadhani ulansari dengan judul "*Prototype Alat pendeteksi Gas dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ-2 dan sensor Api berbasis Internet Of Things*"[7] Hasil penelitian yaitu Alat yang mampu mendeteksi adanya gas dan api dan dilengkapi dengan exhaust fan yang berguna memadamkan api supaya tidak terjadi kebakaran serta internet of things untuk mengirimkan data berupa notifikasi pada aplikasi blynk.

Pada penelitian yang dikembangkan sistem akan dibuat dengan beberapa tindakan tambahan yaitu dengan menambahkan ruang tertutup tempat penyimpanan gas dan exhaust fan untuk membuang gas keluar ruangan.

2.1 Sensor MQ-6

Sensor MQ6 merupakan alat umum yang biasa digunakan mendeteksi gas LPG(Liquid Petroleum Gas). Sensor MQ 6 memiliki sensitivitas yang tinggi dan respon cepat. Sensor ini banyak digunakan dalam peralatan pendeteksi kebocoran gas pada masyarakat maupun di bidang industri. Sensor MQ 6 dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara 200 – 10000 ppm[8]. Tegangan kerja sensor ini sebesar 5Vdc dan output berupa sinyal analog. Untuk mengubah sinyal tersebut ke ADC dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$ADCvalue = \frac{Reference\ Voltage}{ADC\ resolution}$$

gambar di bawah merupakan grafik karakteristik sensor MQ6 terhadap gas LPG, sumbu Y merupakan nilai RS/RO yang merupakan ratio konsentrasi gas LPG, dimana RO merupakan nilai resistansi sensor pada udara bersih yang dapat diketahui menggunakan rumus sebagai berikut :

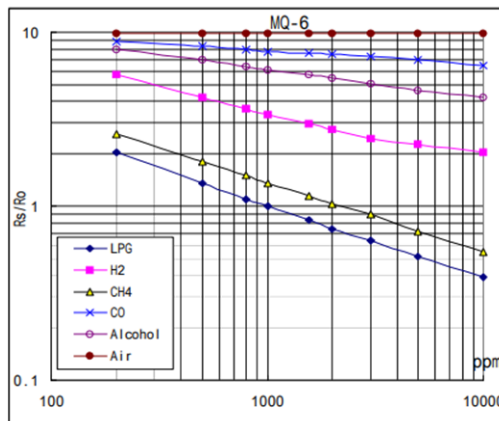
$$RO = \left(\frac{RS}{10}\right)$$

dan RS merupakan resistansi sensor pada kondisi udara tercampur gas LPG yang dapat di ketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$RS = ReferenceVoltage - mV \times \left(\frac{RL}{mV}\right)$$

Untuk menghitung nilai PPM dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LPG\ ppm = \left(\frac{RSROratio}{18.446}\right)^{\left(-\frac{1}{0.421}\right)}$$



Gambar2.1 Sensitive characteristic of the Sensor MQ-6

berikut spesifikasi sensor MQ-6 yang digunakan:

- Tegangan kerja 5 Vdc
- deteksi gas LPG, Isobutane, Butane
- konsentrasi 200-10000ppm
- output sinyal analog

2.2 Exhaust Fan

Terkontrolnya udara dalam suatu ruangan merupakan salah satu kriteria rumah sehat dengan adanya sirkulasi udara yang lancar. Exhaust fan merupakan alat yang banyak digunakan untuk mengontrol sirkulasi udara dalam suatu ruangan, dalam pemamfaatannya alat ini banyak digunakan pada gedung perusahaan serta peralatan elektronik. Pada penelitian ini penambahan exhaust fan dilakukan untuk meminimalisir gas LPG pada suatu ruangan. apabila terjadi kebocoran gas maka exhaust fan akan menyedot gas dalam ruangan kemudian membuangnya keluar, sehingga udara dapat tetap terjaga bersih dan ruangan terhindar dari kebakaran. Berikut spesifikasi exhaust fan yang digunakan :

- Ukuran : 40 x 40 x 10mm
- Arus 0,09A
- Tegangan input 12Vdc
- Jumlah baling-abling 9 buah



Gambar2.2 Exhaust fan

2.3 Node MCU ESP8266

ESP8266 adalah salah satu jenis modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler supaya dapat terhubung langsung dengan *Wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode *Wifi* yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin

bergantung terhadap jenis *ESP8266* yang akan digunakan, Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler[9]. Dengan menambahkan *library ESP8266* pada board manager maka kita dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino. Berikut spesifikasi esp yang digunakan:

- Tegangan kerja 3,3 Vdc
- Tegangan Input 3,3 – 5 vdc
- 32 Bit CPU
- Digital I/O 16 pin
- ADC 10 Bit
- WiFi 2,4 GHz
- Flash Memory 4 KB



Gambar.2.3 NodeMCU Esp8266

2.4 Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan android untuk mengontrol arduino, nodemcu, raspberry pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain[10]. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama yaitu Aplikasi, *Server* dan *Libraries*.

Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui wifi, chip ESP8266, blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*.



Gambar2.4 Aplikasi Blynk

2.5 buzzer

Buzzer flash merupakan perangkat elektronik yang digunakan sebagai indikator yang menarik perhatian, memberikan informasi maupun peringatan kepada orang di sekitar dengan mengeluarkan suara dan cahaya sekaligus apabila terjadi sesuatu hal yang tidak seperti biasanya. Pada penelitian ini buzzer flash diintegrasikan sedemikian rupa supaya ketika sistem mendeteksi adanya kebocoran gas maka buzzer flash akan menyala sehingga orang yang ada disekitar menyadari adanya sesuatu hal yang tidak biasa terjadi. berikut spesifikasi buzzer yang digunakan:

- Tegangan input 5 – 12Vdc
- Diameter 12 mm
- Jenis suara Continous



Gambar2.5 Buzzer

Bab 3. Metode

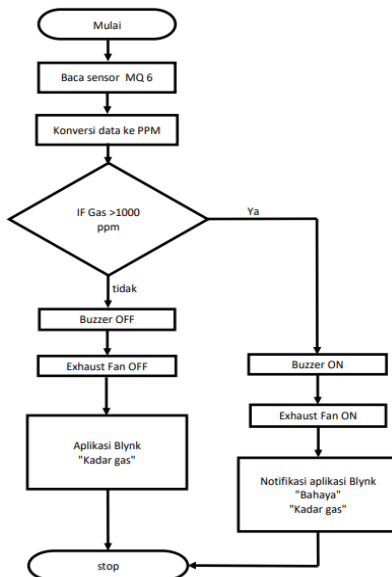
3.1 Metodologi Penyelesaian

Metode pelaksanaan dari penelitaian ini terdiri dari:

- 1.Studi literatur
- 2.Perancangan sistem
 - Perancangan sistem kerja program
 - Perancangan sistem kerja alat
 - Perancangan wiring sistem
 - Perancangan mekanikal
- 3.Pengujian dan perbaikan alat
- 4.Menganalisa data hasil pengujian alat
- 5.Pembuatan laporan tugas akhir

3.1.1 Perancangan Sistem Kerja Program

Pada proses perancangan program alat tahapan pertama yang dilakukan yaitu pembuatan *flowchart* sistem, hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan *skecth* pada software arduino ide. proses pembuatan *skecth* menggunakan bahasa c, setelah itu *skecth* di upload pada esp8266 menggunakan *software arduino ide*. Perancangan sistem kerja alat dapat dilihat pada gambar 3.1

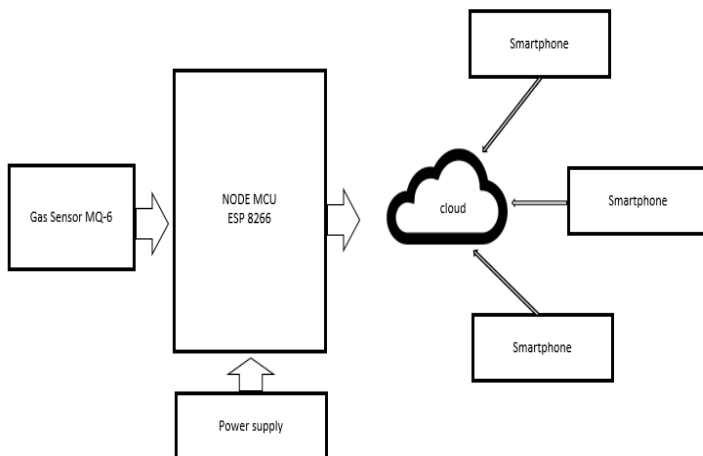


Gambar3.1 Flowchart sistem

Pada flowchart kadar gas LPG menjadi suatu parameter yang akan di perhatikan nilai nya, sensor gas MQ 6 sebagai alat pendeteksi kadar gas, nilai dari parameter tersebut akan menjadi acuan pada proses selanjutnya, ketika nilai parameter gas LPG melebihi 1000ppm maka buzzer dan fan menyala, proses selanjutnya sistem akan mengirimkan notifikasi peringatan pada android melalui aplikasi blynk berupa kondisi bahaya, namun sebaliknya apabila nilai kadar gas LPG berkurang dari 1000ppm maka buzzer dan fan akan mati secara otomatis. Ketika nilai dari parameter tidak memenuhi dari batas yang telah di tentukan maka buzzer dan exhaust fan tetap pada kondisi tidak menyala dan sistem akan mengirimkan data pada android berupa nilai gas pada saat itu.

3.1.2 Perancangan sistem kerja Alat

Perancangan konsep kerja pada alat dapat dilihat pada gambar 3.2

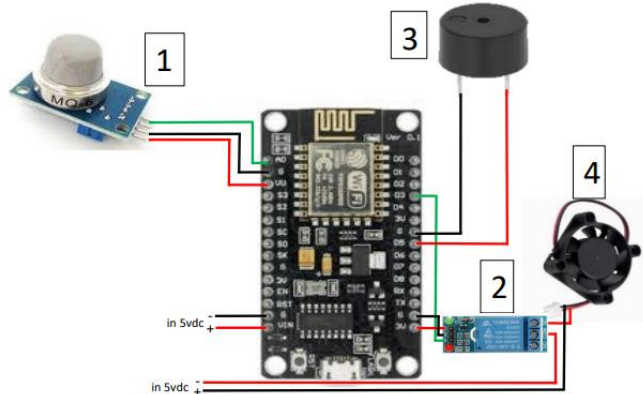


Gambar3.2 Sistem kerja alat

Pada perancangan alat terdapat sensor yang digunakan sebagai indra pendeteksi yaitu sensor gas MQ 6 yang digunakan untuk mendeteksi gas. Alat ini dirancang untuk mendeteksi dan monitoring kebocoran gas LPG. Pada perancangan alat ini mikrokontroler yang digunakan adalah *nodemcu esp8266* untuk pengolahan data dan program alat yang digunakan untuk mengendalikan semua rangkaian yang terhubung. Hasil pengolahan data dari sensor kemudian akan ditampilkan pada aplikasi *blynk* pada smartphone yang dikirim melalui modul *wifi nodemcu esp8266* berupa kadar gas. Aplikasi *blynk* dapat diakses secara *realtime* menggunakan koneksi wifi untuk memonitoring kebocoran gas LPG sesuai dengan fungsi alat yang dikerjakan.

3.1.3 Wiring system

Wiring system kerja dari alat ini dapat dilihat dari gambar 3.3 dibawah



Gambar3.3 Wiring diagram

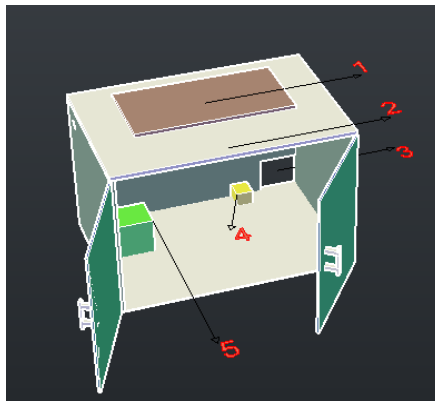
Pada proses perancangan alat nodemcu esp8266 mengolah data yang berasal dari sensor, mengendalikan perangkat elektronika lain yang terhubung menggunakan bahasa pemrograman, menghubungkan alat dengan wifi serta membuat koneksi TCP/IP. Nodemcu esp 8266 bekerja pada tegangan input 3.3–5Vdc. Tegangan kerja pada masing masing pin Node mcu sebesar 3.3Vdc. Tegangan listrik PLN sebesar 220 Vac diturunkan menjadi tegangan sebesar 5Vdc menggunakan adaptor yang berfungsi mengkonversi tegangan AC menjadi DC yang digunakan sebagai tegangan input pada esp8266. Berdasarkan *wiring system* pada gambar 3.3 hubungan antara esp8266 dengan komponen lain adalah sebagai berikut:

1. Sensor MQ 6
 - Pin A0 dihubungkan ke pin A0 ESP8266
 - Pin Vcc dihubungkan ke Sumber Tegangan +5Vdc
 - Pin Gnd dihubungkan ke Sumber Tegangan -5Vdc
2. Relay 1 channel
 - Pin Vcc dihubungkan pada sumber tegangan +5Vdc
 - Pin Gnd dihubungkan pada sumber tegangan -5Vdc
 - Pin IN dihubungkan pada pin D2 esp8266

3. Buzzer
 - Pin Vcc dihubungkan pada pin + Buzzer
 - Pin Gnd dihubungkan pada pin - Buzzer
4. Exhabust Fan
 - Pin Vcc dihubungkan pada pin NO relay
 - Pin Gnd dihubungkan pada pin Com relay

3.1.4 Perancangan Implementasi Alat

Desain implementasi perancangan alat yang dilakukan pada saat pengujian “perancangan alat deteksi dan monitoring gas LPG berbasis internet of things “. Alat ini adalah prototipe yang digunakan sebagai alat untuk simulasi, untuk itu material yang digunakan hanya sebagai pengganti dari material sebenarnya. Pada pembuatan alat ini saya menggunakan material karton. Desain mekanikal prototipe dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar3.4 Desain mekanikal

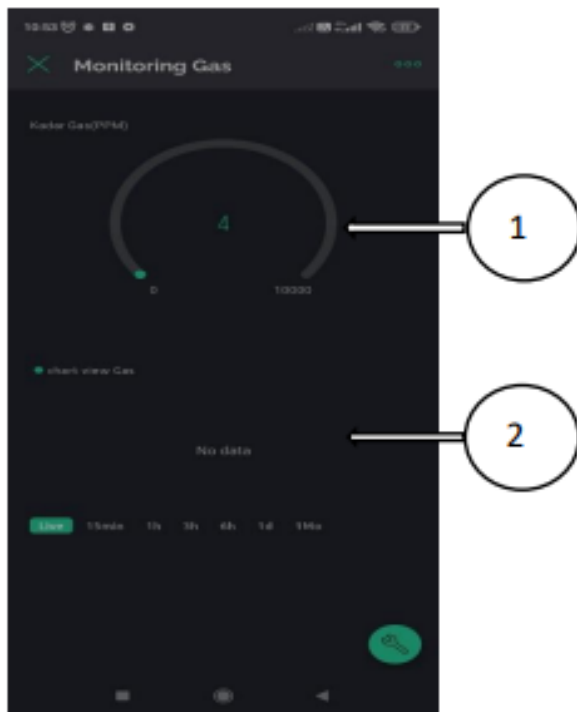
Keterangan:

- [1] Kompor
- [2] kitchen set ukuran 25x20x20cm
- [3] Posisi peletakan exhaust fan
- [4] kotak penyimpanan modul esp8266 dan sensor
- [5] Gas LPG

Gambar diatas merupakan perancangan implementasi alat, terdapat kitchen set berukuran 30x25x25cm. Pada bagian atas kitchen set terletak kompor gas, posisi bawah kitchen set merupakan tempat penyimpanan tabung gas LPG dan alat deteksi serta monitoring kebocoran gas, pada bagian belakang kitchen set terdapat exhaust fan yang dapat mengontrol ventilasi udara khususnya ketika terjadi kebocoran gas LPG maka gas tersebut akan dibuang keluar ruangan untuk meminimalisir kadar gas yang ada supaya tidak terjadi kebakaran, mengingat sifat gas LPG yang memiliki massa lebih berat dari udara maka lebih baik jika posisi fan diletakkan sejajar dengan lantai untuk memaksimalkan kerja exhaust fan tersebut.

Untuk memudahkan dalam memantau kondisi gas, berikut gambar design *interface blynk* pada android. Pada *interface blynk* berikut fitur yang digunakan ada dua yaitu :

1. Fitur *Gauge* digunakan untuk menampilkan nilai kadar gas
2. Fitur *chart* digunakan untuk menampilkan output selama beberapa jam dalam bentuk grafik



Gambar3.5 Interface Blynk

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 3.1

Table3.1 Alat dan Bahan

No	Alat/Bahan	Jumlah
1	Sensor Gas MQ 6	1
2	Gas portable	1
3	Exhaust Fan	1
4	Buzzer	1
5	NodeMcu ESP8266	1
6	Aplikasi Blynk	1
7	Laptop	1
8	Adaptor 5Vdc	1
9	Kertas Karton	5
10	handphone	1
11	Kabel USB	1
12	Relay	1
13	Kabel wire	secukupnya

3.3 Pengujian

Tahapan pengujian alat merupakan salah satu hal yang paling penting untuk dilakukan,hal ini dilakukan untuk memastikan setiap komponen alat seperti sensor, regulator, buzzer, *exhaust fan* dan Aplikasi blynk dapat bekerja dengan baik. Untuk melakukan pengujian alat, bahan yang di perlukan adalah aplikasi blynk, laptop, software arduino ide, adaptor dan gas portabel sebagai ganti dari gas LPG pada proses pengujian.

3.3.1 Tahapan Pengujian

Pengujian alat dilakukan dengan menghubungkan semua komponen Pada Nodemcu . Pada gambar *wiring system* dapat dilihat bahwa semua komponen telah terhubung pada Nodemcu sebagai mikrokontroller dan juga pada *design* mekanikal alat sudah selesai dirancang. Beberapa Tahapan Pengujian alat sebagai berikut :

- Pastikan semua alat dan bahan sudah terpasang sesuai dengan perancangan.
- Pastikan alat dan handphone yang sudah terpasang aplikasi blynk terhubung dengan internet.
- Upload *code program* pada nodemcu esp8266 menggunakan *software arduino ide*.
- Buka serial monitor dan aplikasi blynk untuk melihat hasil deteksi alat.
- Masukkan gas LPG pada kitchen set prototipe dan perhatikan hasil deteksi alat pada aplikasi blynk

Ketika alat pada pada kondisi on maka sensor sudah langsung aktif mendeteksi. Sensor MQ 6 akan mendeteksi gas LPG hingga 10000ppm. Selama Proses pendeteksian berlangsung maka hasil deteksi alat di kirim pada aplikasi blynk. Hasil deteksi alat ditampilkan dalam keluaran PPM. Batas aman kadar LPG yang di terapkan pada alat adalah 1000ppm, maka selama hasil deteksi alat tidak melebihi ambang batas aman maka fan, buzzer dalam kondisi off, data hasil deteksi di tampilkan pada aplikasi blynk tanpa ada notifikasi bahaya, sebaliknya ketika hasil deteksi alat melebihi 1000ppm maka fan dan buzzer akan menyala secara otomatis, ada notifikasi bahaya dan hasil deteksi alat pada aplikasi blynk, Kemudian ketika hasil deteksi berada di bawah ambang batas aman maka fan dan buzzer akan off otomatis.

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan tujuan perancangan alat ini yaitu untuk mendeteksi dan monitoring kebocoran gas LPG berbasis internet of things. Nilai kadar gas LPG di ukur menggunakan sensor. Konsep yang diterapkan pada alat ini ketika kadar gas LPG di udara sudah melebihi batas aman maka sistem alat memberikan peringatan kepada pengguna berupa notifikasi bahaya pada smartphone dan buzzer on, fan on secara otomatis dan alat mengirimkan data hasil monitoring kadar gas LPG pada aplikasi Blynk.

Tabel dibawah merupakan hasil dari Pembacaan gas LPG menggunakan sensor MQ 6 :

Tabel4.1 Data Pembacaan PPM

No	Data Pembacaan PPM	
	RS/RO	PPM
1	2	195
2	1.8	287
3	1.6	387
4	1.5	497
5	1.4	597
6	1.3	699
7	1.2	809
8	1.1	904
9	1	1015
10	0.75	2010
11	0.65	2823
12	0.56	4023
13	0.5	5265
14	0.48	5801
15	0.45	6769
16	0.43	7967
17	0.4	8945
18	0.38	10104

Pada tabel 4.1 merupakan data hasil pembacaan alat ketika alat diberikan gas dalam kondisi tidak ada fan yang akan aktif ketika hasil deteksi melebihi ambang

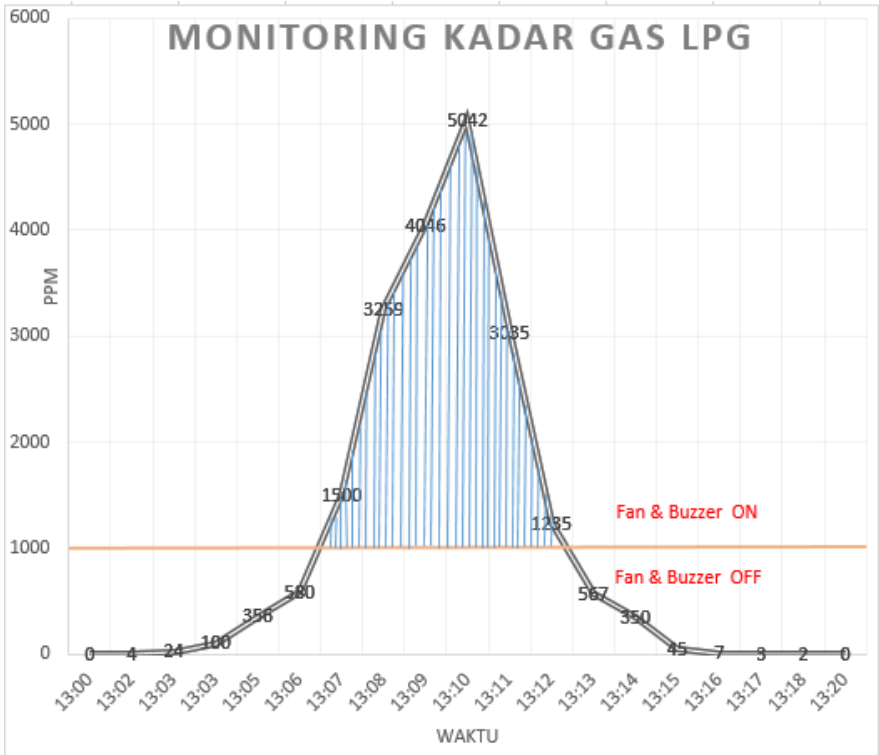
batas aman, Pada penelitian ini Nilai rs/ro yang di tampilkan merujuk kepada hasil karakteristik sensor seperti pada gambar 2.1 dimana nilai rs/ro yang ada pada tabel adalah nilai pembacaan alat dengan nilai PPM yang berbeda dengan yang ada pada gambar 2.1.

Pada tabel 4.1 dapat di perhatikan bahwa ketika nilai rasio rs/ro semakin kecil maka nilai PPM nya semakin besar berbanding terbalik, hal ini sesuai dengan karakteristik sensor karena pada alat juga menggunakan persamaan yang sama seperti yang digunakan pada data sheet sensor yang menjadikan hasil pembacaan alat dengan hasil karakteristik sensor tidak jauh berbeda.

Tabel4.2 Hasil Monitoring PPM

No	Pukul	Kadar Gas LPG	Buzzer On/Off	Fan On/Off	Keterangan
1	13:00	0	off	Off	tidak ada notifikasi
2	13:02	4	off	Off	tidak ada notifikasi
3	13:03	24	off	Off	tidak ada notifikasi
4	13:03	100	off	Off	tidak ada notifikasi
5	13:05	356	off	Off	tidak ada notifikasi
6	13:06	580	off	Off	tidak ada notifikasi
7	13:07	1500	on	On	bahaya! Gas bocor
8	13:08	3259	on	On	bahaya! Gas bocor
9	13:09	4046	0n	0n	bahaya! Gas bocor
10	13:10	5042	0n	0n	bahaya! Gas bocor
11	13:11	3035	on	On	bahaya! Gas bocor
12	13:12	1235	on	On	bahaya! Gas bocor
13	13:13	567	Off	Off	tidak ada notifikasi
14	13:14	350	Off	Off	tidak ada notifikasi
15	13:15	45	off	Off	tidak ada notifikasi
16	13:16	7	off	Off	tidak ada notifikasi
17	13:17	3	off	Off	tidak ada notifikasi
18	13:18	2	off	Off	tidak ada notifikasi
20	13:20	0	off	Off	tidak ada notifikasi

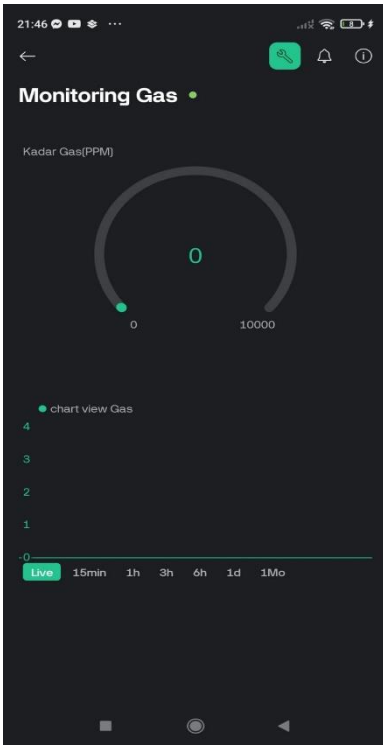
Tabel 4.2 diatas merupakan Simulasi hasil monitoring alat ketika dilakukan simulasi kebocoran gas LPG. Pada mula mula Ketika alat dalam kondisi normal tidak ada kebocoran gas kadar gas LPG bernilai 0 PPM, tetapi ketika simulasi Kebocoran Gas LPG di mulai nilai kadar gas LPG mengalami peningkatan yang signifikan. Ketika Kadar gas LPG melebihi 1000 PPM maka buzzer dan Fan menyala secara otomatis dan ada notifikasi bahaya pada smartphone. Ketika Fan menyala terjadi penurunan kadar gas LPG secara signifikan hal ini mengindikasikan bahwa dengan adanya fan Gas LPG dapat di keluar kan melalui jalur ducting. Ketika Kadar gas Mengalami penurunan di bawah 1000ppm maka buzzer dan fan secara otomatis off. Pada gambar dibawah dapat di lihat hasil grafik monitoring alat pada saat simulasi kebocoran gas LPG.



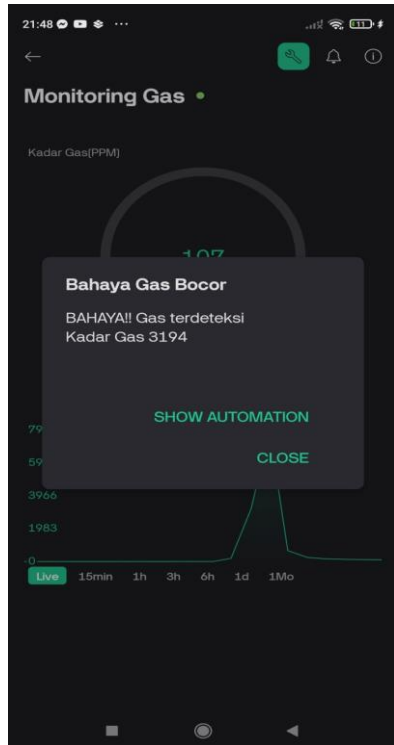
Gambar4.1 Grafik Data Hasil Monitoring

Keterangan :

1. Area pada batas melebihi 1000ppm merupakan saat dimana fan dan buzzer on dan area yang tidak melebihi 1000ppm saat dimana buzzer dan fan off.



Gambar4.2 Pengujian tanpa ada Gas



Gambar4.3 Pengujian dengan Gas

Gambar di atas yaitu gambar 4.2 dan gambar 4.3 merupakan tampilan *interface* aplikasi blynk pada handphone. Gambar 4.2 merupakan tampilan aplikasi blynk ketika pengujian tanpa ada simulasi kebocoran gas LPG, dapat diketahui pada saat tidak ada gas LPG maka kadar gas bernilai 0 dan pada posisi ini buzzer, fan masih dalam kondisi off dan tidak ada notifikasi bahaya pada aplikasi blynk tersebut, namun pada gambar 4.3 merupakan tampilan blynk ketika pengujian dengan adanya simulasi kebocoran gas, dapat dilihat ketika kadar gas 3194ppm melebihi ambang batas aman maka ada notifikasi bahaya pada aplikasi blynk tersebut, pada kondisi ini maka buzzer dan fan akan otomatis on dan dapat diperhatikan setelah itu kadar gas mengalami penurunan.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem Prototipe yang dibangun dapat mengidentifikasi kebocoran gas LPG pada ruangan dengan range pembacaan 0 PPM sampai 10000PPM.
2. Aplikasi blynk pada handphone yang sudah di *instal* pada sistem prototipe alat dapat digunakan sebagai media informasi dan monitoring kebocoran gas dari jarak jauh. Tetapi tidak dapat digunakan karena penelitian hanya bersifat prototipe dan tidak adanya pengujian.

5.2 Saran

Kekurangan yang terdapat pada alat ini yaitu tidak ada parameter pembanding untuk pembacaan data hasil monitoring PPM sehingga tidak dapat diketahui nilai error dari hasil pembacaan PPM tersebut, tidak ada LCD pada alat untuk menampilkan hasil monitoring gas LPG. Hal itu tentunya dapat dijadikan sebagai bahan untuk dilakukan pengembangan pada penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- [1] Keputusan Dirjen Migas No. 25 K/36/DDJM/1990/ tanggal 14 Mei 1990<https://datacenter.ortax.org/ortax/putusan/show/7054/>.Diakses 25 Mei 2024.
- [2] Vika Azkiya Dihni, "Mayoritas Rumah Tangga Indonesia Menggunakan Gas LPG untuk Memasak." <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/22/mayoritas-rumah-tangga-indonesia-menggunakan-gas-LPG-untuk-memasak>
- [3] Whisnu Pradana, "1 Rumah Warga KBB Hancur Akibat Ledakan Tabung Gas 3 Kg Saat Akan Sahur," *detikjabar*. <https://www.detik.com/jabar/berita/d-6014039/1-rumah-warga-kbb-hancur-akibat-ledakan-tabung-gas-3-kg-saat-akan-sahur>
- [4] S. Priyambodo and J. A. Sinaga, "PURWAPUPA ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS IOT (Internet of Things) DENGAN INDIKATOR MONITOR JARAK JAUH,"Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, 2019.
- [5] A. S. Puspaningrum, F. Firdaus, I. Ahmad, and H. Anggono, "PERANCANGAN ALAT DETEKSI KEBOCORAN GAS PADA PERANGKAT MOBILE ANDROID DENGAN SENSOR MQ-2,"Pogram Studi Teknik komputer, Universitas Teknorat indonesia *JTST*, vol. 1, no. 1, p. 1, Aug. 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.714.
- [6] A. Fachrureza, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Pemanfaatan sensor MQ-6 pada sistem pendeteksi gas LPG berbasis 4G LTE",Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Malang, 2018.
- [7] A. Syahri and R. Ulansari, "Prototype Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 Dan Sensor Api Berbasis Internet Of Things,"Jurusan Teknologi Informasi, Unlversitas Gunadarma, *JTI*, vol. 8, no. 1, pp. 47–54, Jun. 2022, doi: 10.52643/jti.v8i1.2290.
- [8] Hanwai sensor,tecnikal data <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-6.pdf>.Diakses 28 Februari 2024.
- [9] Ardutech.(2020)Apa itu Nodemcu V3 & fungsinya dalam iot(internet of things).<http://www.ardutech.com/apa-itu-nodemcu-V3-fungsinya-dalam-internet-of-things/>.Diakses 6 Juli 2024.
- [10] Dickson Kho. (2020). Pengertian Mikrokontroler Dan Strukturnya. [https://teknikelektronika.com/penger ti an-mikrokontrolermicrocontroller](https://teknikelektronika.com/penger-ti-an-mikrokontrolermicrocontroller).

Lampiran

No	Hasil Implementasi Perancangan Alat	Sudut Pandang
1		Tampak Depan
2		Tampak Atas
3		Tampak Samping

**FORMULIR LOGBOOK BIMBINGAN DAN PENGAJUAN
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Maranatha simanjuntak
NIM : 4211911005
Pembimbing I : Arif Febriansyah Juwito ,S.T.,M,Eng
Judul : PERANCANGAN ALAT DETEKSI DAN MONITORING KEBOCORAN
PADA GAS LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS

No	Hari/Tgl	Rincian Kegiatan	TTD Pembimbing I
1	5 Januari 2024	Assembly Alat Tugas Akhir	
2	7 Januari 2024	Assembly Alat Tugas Akhir	
3	7 Januari 2024	Assembly Alat Tugas Akhir	
4	12 Februari 2024	Pengujian Alat	
5	15 Februari 2024	Pengujian Alat	
6	18 Februari 2024	Pengujian Alat	
7	21 Februari 2024	Penulisan Buku TA	
8	24 Februari 2024	Penulisan Buku TA	
9	27 Februari 2024	Penulisan Buku TA	
10	28 Februari 2024	Penulisan Buku TA	

Berdasarkan hasil bimbingan yang telah dilaksanakan selama 2 bulan dan telah disetujui oleh dosen pembimbing, maka dengan ini saya mengajukan diri sebagai peserta Sidang Tugas Akhir.

Batam, 28 Februari 2024
Peserta



Maranatha simanjuntak
NIM:4211911005

**Hapus yang tidak perlu.
Jumlah bimbingan minimal 10 kali. Dalam satu minggu maksimal bimbingan yang dihitung adalah 2 kali.*