

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DINI KEBOCORAN GAS
LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-6 YANG TERINTEGRASI
APLIKASI TELEGRAM PADA RUANGAN DAPUR DI RUMAH**



Lukman Hakim Sidik

19212013011

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL-GHAZALI CILACAP
CILACAP**

2023

PERNYATAAN KEORISINILAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Lukman Hakim Sidik
NIM : 19212013011
Fakultas/ Prodi : Fakultas Teknologi Industri/ Teknik Mesin
Tahun : 2023
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DINI
KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR
MQ-6 YANG TERINTEGRASI APLIKASI TELEGRAM
PADA RUANGAN DAPUR DI RUMAH

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar – benar orisinal/ asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat tugas akhir ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian – bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 19 Juni 2023



Yang menyatakan

Lukman Hakim Sidik

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap, saya yang

Nama : Lukman Hakim Sidik

NIM : 19212013011

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri/ Teknik Mesin

Tahun : 2023

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul: “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dini Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Yang Terintegrasi Aplikasi Telegram Pada Ruangan Dapur Di Rumah” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap (UNUGHA Cilacap) berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 19 Juni 2023

Yang menyatakan



Lukman Hakim Sidik

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

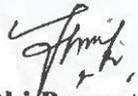
Nama : Lukman Hakim Sidik
NIM : 19212013011
Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DINI
KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR
MQ-6 YANG TERINTEGRASI APLIKASI TELEGRAM
PADA RUANGAN DAPUR DI RUMAH

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari/ tanggal :
Senin, 19 Juni 2023

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1
(S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul
Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1



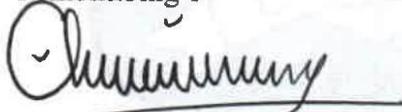
Dhimas Oki/Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Penguji 2



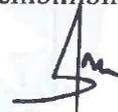
Frida Amriyati Azzizah, M.Pd.
NIDN.0607049101

Pembimbing 1



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

Pembimbing 2



Ir. Sigit Suwanto, M.T.
NIDN. 0628117802

Cilacap, 26 Juni 2023

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik, Salam dan Sholawat semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa kita nantikan syafa'atnya di hari akhir.

Laporan tugas akhir ini, diajukan dan disusun sebagai prasyarat guna memperoleh gelar Sarjana Srata 1 program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. Keberhasilan penyusunan laporan ini tentu tidak terlepas dari sumbangsih saran dan masukan dari berbagai pihak, untuk itu ijinkan saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. KH. Drs. Nasrulloh M.H., selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Bapak Christian Soolany, S.TP, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UNUGHA Cilacap , sekaligus dosen pembimbing I.
3. Bapak Dhimas Oki Permata Aji, S.Pd, M.Pd., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. Sigit Suwanto, M. T., selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
6. Ayahanda Alm. H. Kasmin, S.Sos. dan Ibunda tercinta yang menjadi motivator utama saya untuk terus belajar.
7. Istri dan anak – anaku yang selalu mendukung untuk tetap sabar dan optimis.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi saya pribadi, rekan – rekan mahasiswa dan masyarakat. Aamiin

Cilacap, 19 Juni 2023


Lukman Hakim Sidik

ABSTRAK

Gas LPG memang memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun pada sektor industri. Namun, gas LPG dapat memberikan dampak negatif bagi penggunaannya terutama jika tidak diketahui bahwa tabung gas LPG mengalami kebocoran. Penyebab dari bocornya tabung gas LPG ini bisa terjadi karena proses pemasangan gas yang tidak benar ataupun tabung gas yang didistribusikan memang kurang baik dari segi kualitasnya. Pada penelitian sebelumnya, alat ini berhasil dibuat menggunakan arduino, LED dan *Buzzer*. Pada penelitian tersebut alat berhasil bekerja dengan mendeteksi kebocoran gas yang kemudian di peringatkan dengan alarm atau peringatan hanya mengeluarkan visual audio dan LED. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah rancang bangun alat pendeteksi kebocoran tabung gas LPG, mengetahui jarak maksimal alat ini dapat bekerja dan mengetahui sistem IOT pendeteksi dini kebocoran gas LPG berbasis Telegram. Rancang bangun alat ini terdiri dari komponen NodeMCU ESP8266, Sensor MQ-6, LED, LCD 16X2 dan *Buzzer*. Metode penelitian yang digunakan adalah rancang bangun konvensional dengan variabel data yang diambil yaitu menentukan jarak teroptimal sensor MQ-6 mendeteksi kebocoran pada tabung gas. Cara kerja alat ini yaitu, ketika sensor MQ-6 mendeteksi gas LPG maka sensor akan mengirim data hasil pembacaan tersebut ke mikrokontroler untuk diberikan respon berupa menyalakan *buzzer* sebagai alarm, serta memberikan informasi kebocoran gas ke *smartphone* melalui aplikasi Telegram. Setelah dilakukan perancangan dan pengujian, maka *buzzer* akan berbunyi ketika terjadi kebocoran gas LPG dan akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram serta jarak optimal alat beroperasi 20 cm dan dapat beroperasi sampai jarak 50 cm namun terdeteksi samar-samar.

Kata Kunci: LPG, NodeMCUESP8266, MQ-6, Telegram

ABSTRACT

LPG gas does provide many benefits for human life both in households and in the industrial sector. However, LPG gas can have a negative impact on its users, especially if it is not known that the LPG gas cylinder has a leak. The cause of leaking LPG gas cylinders can occur because the process of installing the gas is not correct or the gas cylinders being distributed are indeed not good in terms of quality. In previous research, this system was successfully created using Arduino, LED and Buzzer. In this study the tool worked successfully by detecting gas leaks which alerted when a gas leak occurred. However, an alarm or warning in the event of a gas leak only emits visual audio and LEDs. To detect LPG gas leaks, this study uses the MQ-6 sensor which effectively detects LPG gas leaks. This study aims to produce a leak detector for LPG gas cylinders. The research method used is conventional convention with variable data taken, namely determining the optimal distance for the MQ-6 sensor to detect leaks in gas cylinders. The way this tool works is, when the MQ-6 sensor detects LPG gas, the sensor will send the reading data to the microcontroller to provide a response in the form of turning on the buzzer as an alarm, as well as providing gas leak information to the smartphone via the Telegram application. After designing and testing, the buzzer will sound when there is an LPG gas leak and will send notifications to the telegram application and optimal distance tools that operate 20cm and can operate up to 50cm but are faintly detected.

Keyword: LPG, NodeMCUESP8266, MQ-6, Telegram

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEORISINILAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>LPG (Liquified Petroleum Gas)</i>	8
2.2 <i>Regulator</i>	9
2.3 <i>Sensor MQ-6</i>	12
2.4 <i>Mikrokontroler NodeMCU ESP8266</i>	13
2.5 <i>Komponen Elektronika</i>	15
2.5.1 <i>Buzzer</i>	15
2.5.2 <i>LCD 16 x 2 (Liquid Crystal Display)</i>	15
2.6 <i>Arduino IDE</i>	17
2.7 <i>IOT (Internet Of Things)</i>	18
2.8 <i>Telegram</i>	18
BAB III.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.1.1 Waktu Penelitian	20
3.1.2 Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	21

33	Prosedur Penelitian.....	22
34	Variabel Pengamatan.....	25
35	Perancangan Alat.....	25
36	Analisa Data	27
BAB IV		28
4.1	Hasil Perancangan Alat	28
4.2	Cara kerja Alat.....	30
4.2.1	Menghubungkan alat dengan <i>power supply</i>	30
4.2.3	Menghubungkan Alat ke Internet	31
4.2.4	Alat Mendeteksi Kebocoran Gas LPG.....	32
4.3	Analisis Data	35
BAB V.....		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabung Gas 3kg	8
Gambar 2. 2 Tabung Gas 3kg	8
Gambar 2. 3 Regulator Gas.....	10
Gambar 2. 4 Sensor MQ-6	11
Gambar 2. 5 Pin Out NODEMCU ESP8266	12
Gambar 2. 6 Buzzer.....	13
Gambar 2. 7 Struktur LCD (Liquid Crystal Display)	14
Gambar 2. 8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	15
Gambar 2. 9 Logo Aplikasi Arduino IDE.....	15
Gambar 2. 10 <i>Internet Of Things</i>	16
Gambar 2. 11 Logo Aplikasi Telegram.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Diagram blok alat yang akan dibuat.....	23
Gambar 3. 3 Rangkaian perancangan Sistem.....	25
Gambar 4. 1 Rangkaian perancangan Sistem.....	26
Gambar 4. 2 Diagram Cara Kerja Alat.....	28
Gambar 4. 3 Alat terhubung dengan <i>power supply</i>	29
Gambar 4. 4 Alat terhubung dengan internet	30
Gambar 4. 5 Alat mendeteksi kebocoran gas LPG	30
Gambar 4. 6 Notifikasi aplikasi telegram	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Beberapa Penelitian.....	4
Tabel 2. 2 Jenis LPG menurut Peraturan Menteri ESDM No 26 Tahun 2009 tentang penyediaan dan pendistribusian LPG.....	6
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	18
Tabel 3. 2 Perangkat Keras	19
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Alat	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan teknologi berdampak pada meningkatnya kebutuhan manusia akan sumber daya alam dan energi yang sangat dibutuhkan manusia, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun untuk kebutuhan lainnya. Sumber daya alam memang melimpah di planet ini, dan beberapa dari sumber daya alam ini dapat diperbarui dan ada juga yang tidak. Salah satu sumber daya yang digunakan manusia secara khusus untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari adalah penggunaan LPG (liquefied petroleum gas). Banyak manfaat dari gas LPG, juga terdapat bahaya yang perlu diperhatikan. Seperti proses pemasangan tabung gas LPG yang tidak benar dan kebocoran gas dapat memicu terjadinya ledakan yang biasanya diikuti dengan kebakaran. Kebakaran adalah terjadinya api yang tidak dikehendaki. Bagi rumah tangga, kebakaran merupakan penderitaan dan malapetaka khususnya terhadap mereka yang tertimpa kecelakaan dan dapat berakibat cacat fisik, trauma, bahkan kehilangan tempat tinggal. Kebakaran merupakan salah satu kecelakaan yang paling sering terjadi (Inggi & Pangala, 2021).

Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Selama tahun 2022, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) mencatat ada 79 kebakaran akibat kebocoran tabung gas LPG. Gas LPG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap kedalam saluran air, instalansi listrik, atau ke bawah karpet, maka akan sulit dideteksi oleh indra penciuman manusia. Selain itu AC dan pemanas ruangan juga dapat menutupi bau gas LPG. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini (Ferdian Putra et al., 2017).

Keamanan adalah salah satu aspek penting dalam sebuah sistem ataupun lingkungan, baik lingkungan perumahan, perkantoran, kampus, tempat wisata

pedesaan ataupun perkotaan, pusat perbelanjaan ataupun tempat-tempat lain terutama tempat-tempat yang rawan terjadi kebakaran. Kebakaran seringkali terjadi akibat kelalaian manusia yang disebabkan karena beberapa faktor seperti kebocoran tabung gas LPG (Liquid Petroleum Gas) berukuran kecil ataupun besar, akibat puntung rokok yang dibuang sembarangan, hubungan pendek arus listrik yang menimbulkan api dan merambat kebagian lainnya. Kebakaran tentunya merugikan banyak pihak baik moril maupun materil, dan tidak sedikit juga menimbulkan kematian (Durbin Hutagulung, 2018).

Mekatronika merupakan gabungan disiplin ilmu pendidikan dan teknologi teknik mesin, teknik elektro, teknik informatika, dan teknik kendali. Ilmu ini digunakan pada penelitian ini karena sistem yang akan dibangun berhubungan dengan teknik informatika, teknik mesin, dan teknik elektronika. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nur Fauziyah (2020) dengan judul penelitian “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino”, alat dirancang menggunakan Arduino sebagai mikrokontrolernya, sensor MQ-6 sebagai pendeteksi gas, buzzer sebagai alarm yang mengeluarkan suara, LED memberikan informasi keadaan tabung gas. Alat berhasil dirancang dan dapat bekerja mendeteksi kebocoran gas, ketika terjadi kebocoran gas maka alat akan mengeluarkan suara melalui buzzer dan menyalakan LED.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis memiliki ide dan gagasan untuk membangun alat dengan judul tugas akhir “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dini Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Yang Terintegrasi Aplikasi Telegram Pada Ruangan Dapur Di Rumah”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan sensor MQ-6?
2. Berapa jarak maksimal alat pendeteksi kebocoran gas LPG beroperasi?

3. Bagaimana membuat IOT sistem pendeteksi dini dengan sensor MQ-6 berbasis Telegram?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah MQ-6.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP8266.
3. Data yang diambil dari kebocoran gas LPG pada ruangan dapur.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan sensor MQ-6.
2. Mengetahui jarak maksimal alat pendeteksi dini kebocoran gas LPG beroperasi.
3. Mengetahui rancang bangun sistem IOT pendeteksi dini kebocoran gas berbasis Telegram.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

1. Bagi mahasiswa
 - a. Menambah khazanah keilmuan, pemikiran, dan pengalaman dalam bidang Teknik Informatika, serta sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana.
 - b. Mengimplementasikan ilmu yang telah didapat selama masa kuliah.
2. Bagi Masyarakat
 - a. Membantu atau mencegah terjadinya kebakaran yang dikarenakan kebocoran gas LPG.
 - b. Mengetahui kondisi tabung gas LPG apakah bocor atau tidak.
3. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil dari penelitian ini kiranya dapat digunakan sebagai literasi tambahan dalam meningkatkan output pendidikan di perguruan tinggi Universitas Nahdlatul Ulama

Al-Ghazali Cilacap khususnya bagi prodi Teknik Mesin.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan kajian dari buku, skripsi, majalah, jurnal, internet dan lain-lain yang digunakan sebagai referensi yang terkait dengan variabel penelitian yang relevan dengan hasil penelitian lain. Adapun penelitian serupa yang dapat diasumsikan memiliki relevansi dengan penelitian ini adalah :

Tabel 2. 1 Perbandingan Beberapa Penelitian

No	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1.	(Durbin Hutagulung, 2018)	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 Dan Flame Detector	Sistem berhasil mendeteksi kebocoran gas dan langsung mengirim data ke layar LCD. Dengan adanya flame detector ini maka api dapat terdeteksi dan langsung mengirim data ke LCD. Dan apabila terjadi kebakaran, water pump langsung menyembrotkan air kepada titik api, supaya api tidak merambat ke bagian lainnya.
2.	(Setiadi et al., 2019)	Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran	Alat dapat bekerja ketika tabung gas mengalami kebocoran, dimana alat tersebut dapat memberikan peringatan berupa alarm serta LED menyala, ketika tegangan output pada sensor melenihi 13 mili Volt. Serta tabung gas dapat dikategorikan AMAN, apabila tegangan output pada sensor dibawah 13 mili Volt, sedangkan di kategorikan BERBAHAYA, apabila tegangan output pada sensor melebihi atau sama

			dengan 13 mili Volt.
3.	(Nur Fauziyah et al., 2020)	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino	.Berdasarkan analisa terhadap 30 kali pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat mampu mendeteksi kebocoran gas LPG dengan baik, hal ini dibuktikan dengan nilai kepekaan yang terlihat dalam serial monitor ketika sensor disemprotkan dengan menggunakan gas portable, nilai ppm yang semula 11-12 ppm mulai meningkat sesuai dengan tekanan gas yang disemprotkan. Alat ini dapat mendeteksi sesuai dengan kadar ppm gas yang terdapat pada box prototype dengan menghidupkan led dan buzzer ketika kadar ppm telah mencapai 500 ppm serta menghentikan buzzer led ketika kadar ppm sudah kurang dari 500 ppm.

4.	(Ferdian Putra et al., 2017)	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ-6 Bebas Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi	Alat Pendeteksi kebocoran gas LPG dapat bekerja dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan berfungsinya alat saat diberikan gas LPG. Buzzer berbunyi, kipas menyala dan menampilkan grafik pada android. Sensor akan mendeteksi adanya adanya kebocoran tabung gas, apabila di dekat sekitar regulator tabung gas benar-benar terdapat kandungan propana. Alat ini juga dapat mengetahui dan memudahkan pengguna mengetahui terjadinya kebocoran pada tabung gas LPG.
5.	(Inggi & Pangala, 2021)	Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino	Alat pendeteksi kebocoran gas yang dibuat dapat memberikan informasi atau peeringatan dini dari kebocoran gas LPG agar secepatnya di lakukan tindakan mitigasi secepat mungkin. Alat pendeteksi kebocoran gas yang dibuat dapat mengetahui kondisi bahaya ketika gas LPG bocor dimanapun kita berada hal ini dikarenakan cara kerja alat in itidak memberikan peringatan melalui suara tetapi juga melalui SMS.

Relevansi penelitian ini dengan penelitian-penelitian diatas adalah pengaplikasiannya untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Namun, pada penelitian ini hasil dari pembacaan sensor akan dikirim ke telegram sebagai pengingat.

2.1 LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

LPG (*Liquified Petroleum Gas*) merupakan gas yang terdiri dari campuran berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Komposisi LPG tersebut terdiri dari senyawa propana C_3H_8 , propylene atau propena C_3H_6 , butana C_4H_{10} , butylene atau butena C_4H_8 , dan sejumlah kecil ethana C_2H_6 , ethylene C_2H_4 , dan penthan C_5H_{12} . LPG dihasilkan dari produksi kilang Migas atau pemisahan gas alam, yang komponen utamanya adalah gas propana (C_3H_8) dan butan (C_4H_{10}) yang dicairkan (Syukur, 2011).

Menurut Pertamina dalam bukunya “Catatan Operasional dan Produk Non BBM”, untuk produk LPG ini ada 3 macam LPG adalah :

- a. LPG propane, yang sebagian besar terdiri dari C3
- b. LPG butane, yang sebagian besar terdiri dari C4
- c. Mix LPG, yang merupakan campuran dari propane dan butane

Penggunaan LPG Butane dan LPG Propane :

1. LPG butane biasanya dipergunakan oleh masyarakat umum untuk bahan bakar memasak, korek api, dan lain-lain.
2. LPG mix biasanya dipergunakan oleh masyarakat untuk bahan bakar memasak

LPG propane biasanya digunakan pada industri-industri sebagai pendingin, bahan bakar pemotong, untuk menyemprot cat dan lainnya.

Tabel 2. 2 Jenis LPG menurut Peraturan Menteri ESDM No 26 Tahun 2009 tentang penyediaan dan pendistribusian LPG.

Jenis	Keterangan	Contoh
LPG tertentu	LPG yang merupakan bahan bakar yang mempunyai kekhususan karena kondisi tertentu seperti pengguna atau penggunaannya, kemasannya, volume atau harga yang masih harus diberikan subsidi	LPG 3 kg
LPG umum	LPG yang merupakan bahan bakar pengguna atau penggunaannya, kemasannya, volumenya dan harganya yang tidak diberikan subsidi	LPG 12 kg, 50 kg, dan bulk

Menurut (Syukur, 2011) pada penelitiannya sifat-sifat produk LPG adalah sebagai berikut:

1. **Tidak berwarna**, untuk dapat melihat fluida tersebut maka perlu ditambah zat warna.
2. **Tidak berbau**, untuk menjamin faktor keselamatan diberikan zat odor, sehingga apabila terjadi kebocoran akan tercium.
3. **Tidak berasa**
4. **Tidak (sangat sedikit) beracun**, apabila terjadi kebocoran di udara dalam konsentrasi sekitar (2-3%) dapat menyebabkan *anaesthetic* yang dapat mengakibatkan pusing dan selanjutnya pingsan. Apabila terjadi kebocoran di ruang tertutup, dapat menggantikan oksigen di ruangan tersebut dan akan mengakibatkan gangguan saluran pernapasan (sesak napas) pada orang yang ada di dalamnya.
5. **Mudah terbakar**, secara umum bahwa persyaratan mutu LPG adalah LPG harus dapat menguap dengan sempurna dan terbakar dengan baik pada saat pemakaian tanpa menyebabkan korosi atau meninggalkan deposit didalam sistem.

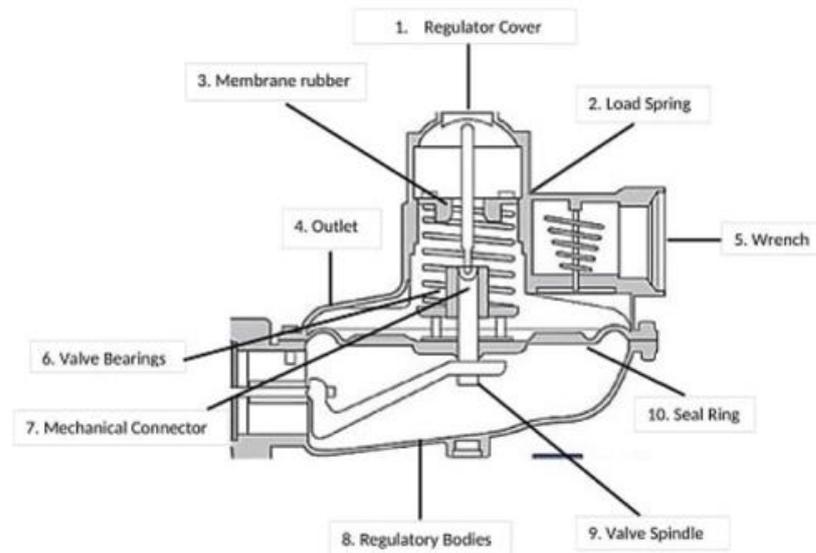


Gambar 2.1 Tabung Gas 3kg
(Sumber: www.pngaaa.com)

2.2 Regulator

Regulator merupakan tutup tabung gas atau penyambung gas pada kompor

yang berfungsi mengatur kestabilan tekanan yang keluar dari tabung gas ke kompor. Regulator memiliki bagian-bagian atau komponen penyusunnya dengan fungsi masing-masing (S-Gala, 2022). Berikut gambar komponen kepala regulator gas LPG :



Gambar 2. 2 Tabung Gas 3kg
Sumber: (S-Gala, 2022)

1. Regulator Cover
Regulator cover berperan untuk menjadikan gas menjadi lebih aman dan anti bocor. Terletak pada bagian regulator yang paling atas, cover ini bisa dibuka dan ditutup sesuai dengan kebutuhan.
2. Load Spiring
Load spiring/ pegas beban berfungsi untuk menjaga tekanan gas agar tetap dalma keadaan seimbang.
3. Membrane Rubber
Membrane rubber/ karet membran berfungsi sebagai sensor tekanan pada saluran keluar.
4. Outlet
Outlet/ saluran keluar pada legulator berfungsi untuk mengatur sistem tekanan gas fluida dari sumber tekanan yang tinggi menghasilkan tekanan rendah yang

dibutuhkan.

5. Wrench

Wrench memiliki peranan untuk mengeratkan mur dengan tingkat kekencangan sesuai dengan kebutuhan.

6. Valve Bearings

Valve bearings/ bantalan katup berfungsi untuk menumpu pada poros, agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebih.

7. Mechanical Connector

Mechanical connector/ penghubung mekanis memiliki fungsi sebagai pemutus atau penghubung tegangan IC pada regulator.

8. Regulatory Bodies

Regulatory bodies memiliki peranan sebagai tempat untuk meletakkan bagian-bagian yang lain. Regulatory bodies merupakan bagian yang paling besar dari regulator itu sendiri.

9. Valve Spindle

Valve spindle/ katup spindle berfungsi untuk mencegah kebocoran pada tabung gas. Jadi salah satu tanda tabung gas bocor, bisa karena kerusakan pada valve spindle.

10. Seal Ring

Seal ring memiliki peranan untuk menutup celah pada dan mulut tabung agar gas tidak keluar dari celah yang ada.

11. Pengaman

Untuk tipe otomatis maka akan dilengkapi dengan pengaman gotri/ safety ball.



Gambar 2. 3 Regulator Gas
Sumber: (Ilham, 2022)

2.3 Sensor MQ-6

Sensor merupakan suatu alat yang dapat menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang dapat menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik menjadi temperatur, gaya, tekanan, pergerakan, medan magnet dan sebagainya (Mufida et al., 2017). Salah satu dari contoh sensor adalah sensor MQ-6 yang bisa digunakan untuk mendeteksi kadar gas LPG.

Sensor MQ-6 adalah sebuah sensor gas yang sangat sensitif terhadap gas LPG. Sensor ini mempunyai nilai resistensi RS yang akan berubah bila terkena gas dan juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar. Sensor MQ-6 digunakan untuk mendeteksi gas LPG, Iso-butane, Propane dengan sensitivitas yang tinggi. Sensor MQ-6 mempunyai sensitivitas yang kecil terhadap zat alkohol dan asap rokok serta menjadi sensor yang mempunyai respon cepat terhadap LPG, stabil dan tahan lama, dan dapat digunakan dalam rangkaian yang sederhana (Wiyono et al., 2017).

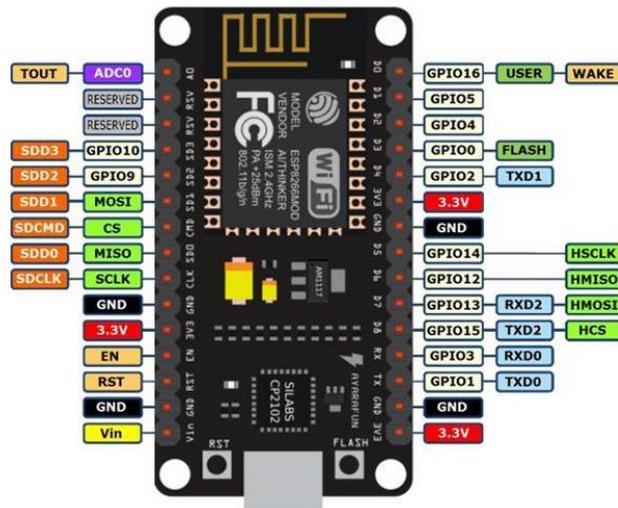


Gambar 2. 4 Sensor MQ-6
Sumber: (Jessica, 2019)

2.4 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Deskripsi NodeMCU adalah modul yang terdiri dari mikrokontroler esp8266 dan NodeMCU. Pada board ini, ESP8266 dan NodeMCU diletakan pada satu tempat sehingga kita tidak perlu merangkainya lagi ataupun beli secara terpisah. NodeMCU ESP8266 juga disebut sebagai *System On Chip (SOC)* yang dibuat oleh *Espressif System* (Gunawan et al., 2020).

NodeMCU ESP8266 memakai standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa digunakan. Lain halnya dengan mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki TTL 5 Vlot. Meski demikian, NodeMCU ESP8266 masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui *port micro USB* atau pin Vin yang disediakan pada *board*-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V, maka jangan sekali-kali langsung menggabungkan dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak *board* (Mufidah, 2018). Berikut penempatan pin pada NodeMCU ESP8266:



Gambar 2. 5 Pin Out NODEMCU ESP8266
Sumber: (Indobot, 2023)

Pada gambar 2.1 dapat diketahui bahwa NodeMCU ESP8266 memiliki 16 pin digital I/O (DIO), 1 pin analog input (ADC), memiliki tegangan operasi 3.3 volt, serta terdapat *flash memmory* sebesar 4mb. Berikut keterangan masing-masing pin pada NodeMCU ESP8266 :

1. **Micro-USB** : Berfungsi sebagai power yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk pengiriman sketch atau memantau data serial dengan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE.
2. **3.3V** : Digunakan sebagai tegangan untuk device lainnya. Terdapat 3 tempat untuk 3.3V pada NodeMCU ESP8266.
3. **GND** : Ground sebagai nilai 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
4. **Vin** : Sebagai External Power yang akan mempengaruhi Output dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.
5. **EN, RST** : Yaitu pin yang digunakan untuk mereset program pada mikrokontroler.
6. **A0** : Analog pin, digunakan untuk membaca input secara analog.
7. **GPIO 1- GPIO 16** : merupakan pin yang dapat digunakan sebagai input dan output. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara

analog.

8. **SD1, CMD, SD0, CLK** : Adalah pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
9. **TXD0, RXD0, TXD2, RXD2** : Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload firmware atau program.
10. **SDA, SCL (I2C Pins)** : Digunakan untuk device yang membutuhkan I2C.

2.5 Komponen Elektronika

2.5.1 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah berakhir atau terjadi kesalahan pada sebuah sistem (Fani et al., 2020).



Gambar 2. 6 Busser

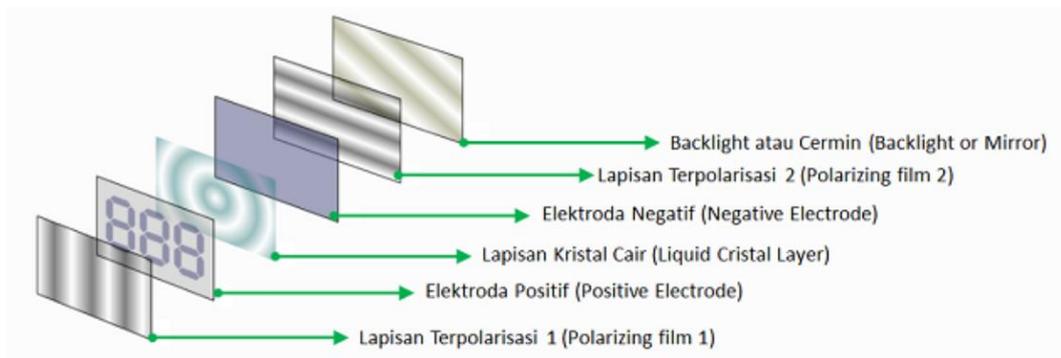
Sumber : (Pngwing, n.d.)

2.5.2 LCD 16 x 2 (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) Merupakan media penampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (*Liquid Crystal Display*) pada dasarnya terdiri dari dua bagian yaitu bagian *Blacklight* (Lampu Latar Belakang) dan bagian *Liquid Crystal* (Kristal Cair), LCD tidak memancarkan

pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan *Backlight* atau cahaya latar belakang sebagai sumber cahaya. Cahaya *Backlight* tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (*Liquid Crystal*) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif (Wiyono et al., 2017). Berikut merupakan bagian-bagian LCD atau *Liquid Crystal Display* diantaranya adalah :

1. Lapisan Terpolarisasi 1 (*Polarizing Film 1*)
2. Elektroda Positif (*Positive Electrode*)
3. Lapisan Kristal Cair (*Liquid Crystal Layer*)
4. Elektroda Negatif (*Negative Electrode*)
5. Lapisan Terpolarisasi 2 (*Polarizing Film 2*)
6. *Backlight* atau Cermin (*Backlight or Mirror*)



Gambar 2. 7 Struktur LCD (*Liquid Crystal Display*)

Sumber: (Teknik, 2022)

LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan keinginan yang berdasarkan pada program yang digunakan, sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual (Wiyono et al., 2017). Pada perancangan alat ini menggunakan tipe LCD dengan 2 x 16 karakter atau 2 baris dan 16 karakter yang ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 2. 8 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Sumber : (Fabio, 2017)

2.6 Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Karena melalui *software* ini mikrokontroler bisa di program sesuai keinginan pengguna, dalam Arduino IDE sendiri mempunyai bahasa pemrograman yang mirip dengan pemrograman bahasa C. IC mikrokontroler telah ditanamkan sebuah program *Bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* dengan mikrokontroler. Karena banyaknya perubahan maka Arduino IDE sangat mudah di gunakan bahkan untuk seorang pemula (Aswir & Misbah, 2018).



Gambar 2. 9 Logo Aplikasi Arduino IDE

Sumber: (Muchammad, 2023)

2.7 IOT (*Internet Of Things*)

Internet Of Things merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang dimana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain (Dewi et al., 2019).



Gambar 2. 10 *Internet Of Things*

Sumber: (Aryne, 2021)

2.8 Telegram

Aplikasi telegram adalah aplikasi *messenger* berbasis *cloud* untuk *smartphone* dan laptop serta fokus pada keamanan dan kecepatan. Telegram juga bisa dikatakan sebagai aplikasi pesan instan multiplatform yang gratis dan bersifat nirlaba. Aplikasi telegram banyak tersedia untuk beragam sistem operasi seperti Android,iOS, Windors Phone, Ubuntu Touch, serta perangkat komputer seperti Windows, MacOS X, dan Linux. Dengan telegram pengguna dapat saling berkirim pesan teks, foto, video, audio, dokumen, stiker, dan beragam tipe berkas lainnya (Qamar & Riyadi, 2018).



Gambar 2. 11 Logo Aplikasi Telegram

Sumber: (Pngegg, n.d.)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

31 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian merupakan serangkaian gambaran umum yang menjelaskan lokasi serta waktu dalam mengumpulkan data dalam sebuah penelitian atau riset.

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 9 bulan pada semester genap tahun akademik 2022/2023, tabel waktu penelitian sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Tahun 2022-2023									
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
Studi Litelatur										
Identifikasi masalah										
Perancangan Konsep										
GambarKonsep										
Seminar Proposal										
Perancangan Dan Pengujian Alat										
Analisis Data										
Sidang Hasil Penelitian										
Laporan Tugas Akhir										

3.1.2 Tempat Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis mengambil tempat penelitian di Laboratorium konversi energi Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

3.2 Alat dan Bahan

Pada perancangan dan pembuatan sistem ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat alat pendeteksi kebocoran gas. Daftar alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan perancangan dan pembuatan sistem ini sebagai berikut :

a) Kebutuhan Perangkat Keras

Tabel 3. 2 Perangkat Keras

No	Kebutuhan Perangkat Keras	Keterangan
1	Laptop	Digunakan untuk mencari referensi, membuat diagram, membuat program <i>hardware</i> .
2	Sensor MQ-6	Digunakan untuk mendeteksi gas yang keluar dari tabung.
3	LCD 2 x 16	Digunakan untuk menampilkan status kondisi apakah gas bocor atau tidak.
4	NodeMCU ESP8266	Digunakan untuk menerima atau memberikan perintah ke perangkat lain.
5	<i>Buzzer</i>	Digunakan sebagai suara peringatan apabila gas LPG mengalami kebocoran.
6	Tabung Gas LPG	Digunakan sebagai objek pada penelitian ini.

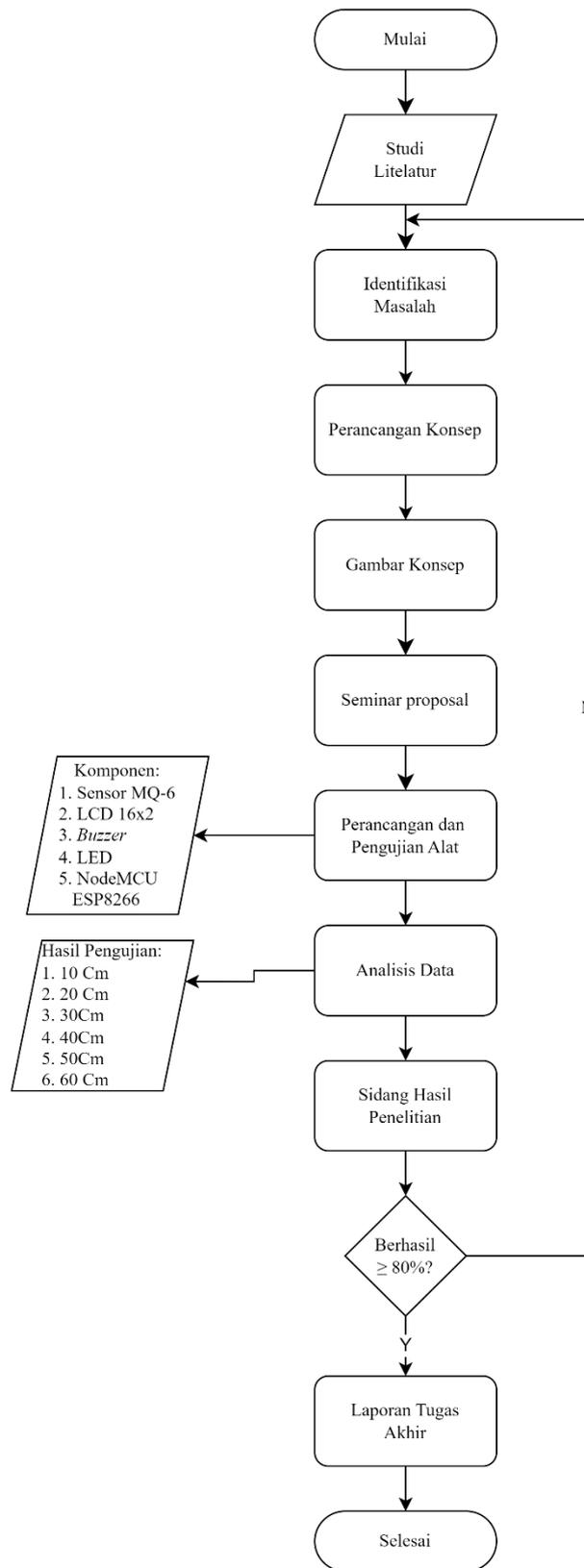
b) Kebutuhan Perangkat Lunak

Tabel 3. 3 Perangkat Lunak

No	Kebutuhan Perangkat Lunak	Keterangan
1	<i>Windows 10 64-bit</i>	<i>Operating System</i> pada laptop digunakan untuk pengembangan aplikasi
2	Telegram	Digunakan untuk menerima peringatan dari pembacaan sensor
3	Arduino IDE	Digunakan untuk menulis dan mengompile program ke mikrokontroler

33 Prosedur Penelitian

Dalam melakukan pembuatan alat ini, dilakukan perancangan setelah mengetahui latar belakang dari alat yang akan dibuat. Setelah itu menentukan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat alat, serta membuat agar alat dapat mendeteksi kebocoran gas dan menampilkannya pada LCD yang diteruskan ke telegram. Dalam menyusun tugas akhir ini, terdapat beberapa tahapan yang dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

1. Studi Litelatur
Tahapan ini dilakukan pencarian dan telaah pustaka yang melakukan kajian mengenai Perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG.
2. Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah yaitu mendefinisikan permasalahan-permasalahan yang menyangkut tentang kebocroan gas LPG.
3. Perancangan Konsep
Perancangan konsep merupakan tahap menentukan konsep sistem yang akan dirancang agar perancangan berjalan dengan baik.
4. Gambar Teknik
Gambar teknik digunakan sebagai alat komunikasi dalam bentuk bahasa gambar sehingga lebih praktis, jelas, dan mudah dipahami.
5. Seminar Proposal
Seminar proposal dilaksanakan setelah selesai mengidentifikasi masalah, merancang konsep dan menentukan gambar teknik.
6. Perancangan dan Pengujian Alat
Setelah seminal proposal, dilanjutkan merancang alat sesuai dengan prosedur yang telah dibuat serta menguji alat tersebut sesuai fungsi yang diharapkan dan sesuai variabel pengujian yang telah ditentukan.
7. Analisis Data
Analisis data dilakukan setelah melakukan pengujian alat yang bertujuan untuk mengolah data hasil dari pengujian alat.
8. Berhasil lebih dari sama dengan 80%?
Setelah semua langkah dilakukan, maka akan dipertanyakan apakah keberhasilan sistem mencapai 80%? Jika iya maka selesai. Jika tidak maka akan kebalik ke tahap identifikasi masalah.
9. Laporan Tugas Akhir
Setelah sistem berhasil dirancang dan berhasil pada pengujian, maka di teruskan untuk menyusun tugas akhir.

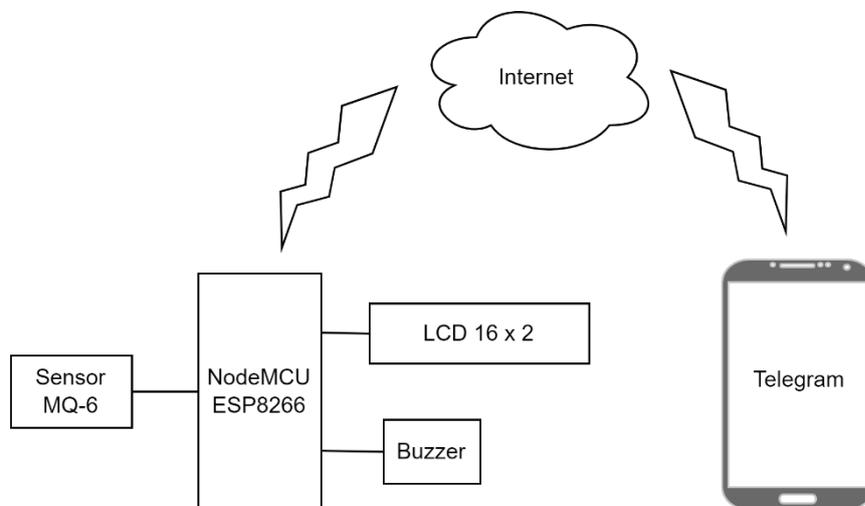
34 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel dinamis. Variabel dinamis merupakan variabel yang nilainya dapat berubah – ubah yang dapat berupa peningkatan maupun penurunan. Variabel ini tepat dengan penelitian yang dilakukan karena alat pendeteksi kebocoran gas LPG dapat mendeteksi kebocoran gas dengan nilai yang berbeda karena faktor udara pada sekitar alat. Berikut variabel pengujian pada penelitian ini :

- a. Pengujian pada jarak 10 Cm
- b. Pengujian pada jarak 20 Cm
- c. Pengujian pada jarak 30 Cm
- d. Pengujian pada jarak 40 Cm
- e. Pengujian pada jarak 50 Cm
- f. Pengujian pada jarak 60 Cm

35 Perancangan Alat

Setelah menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini, maka langkah selanjutnya adalah tahap perancangan alat. Adapun tahap perancangan alat yang akan dilakukan dengan menggambarkan sistem yang akan dibuat menggunakan Blok Diagram. Berikut gambar diagram blok pada alat yang akan rancang :



Gambar 3. 2 Diagram blok alat yang akan dibuat

a) Sensor MQ-6

Sensor MQ-6 pada penelitian ini digunakan untuk membaca atau mendeteksi kebocoran gas LPG yang terjadi. Sensor MQ-6 akan selalu mendeteksi kebocoran gas LPG, apabila sensor MQ-6 mendeteksi kebocoran gas LPG maka sensor akan mengirim data dari pembacaan sensor tersebut ke NodeMCU ESP8266.

b) NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai penerima data dari pembacaan sensor MQ-6, kemudian data tersebut diolah dan diteruskan ke LCD untuk menampilkan keadaan kebocoran gas LPG serta meneruskan ke Buzzer. NodeMCU ESP8266 juga menjadi konektor alat dengan internet agar bisa mengirim notifikasi ke aplikasi Telegram.

c) LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi sebagai penampil kondisi apakah terjadi kebocoran pada gas LPG atau tidak. kondisi gas LPG dibagi menjadi 3 kondisi, pertama kondisi aman, kedua waspada, ketiga berbahaya. Setiap kondisi akan ditampilkan pada LCD.

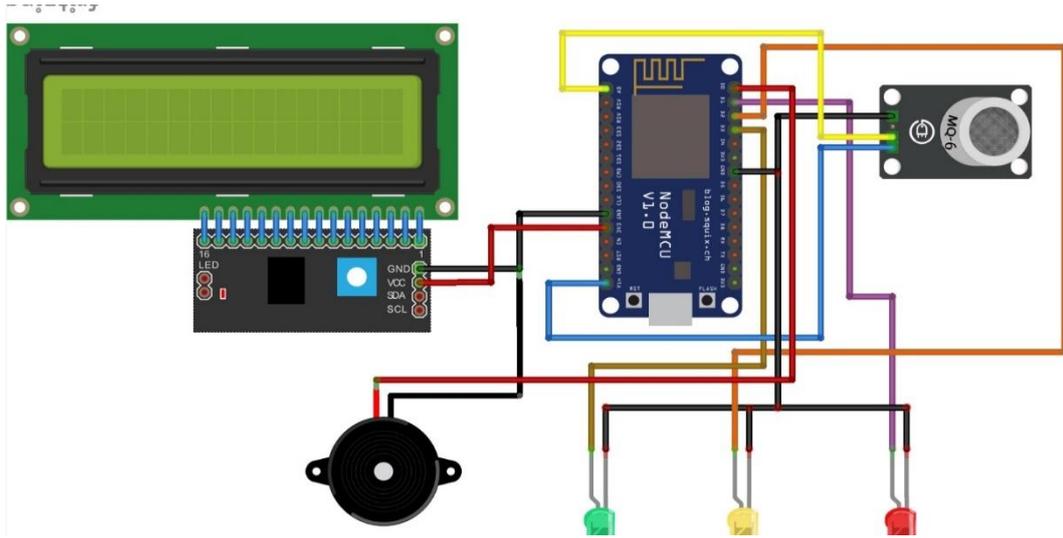
d) Buzzer

Buzzer digunakan sebagai alarm atau peringatan ketika terjadi kebocoran gas LPG. Buzzer akan mengeluarkan bunyi sesuai perintah dari NodeMCU ESP8266.

e) Aplikasi Telegram

Aplikasi telegram digunakan sebagai penerima notifikasi kondisi gas LPG yang dikirim oleh NodeMCU ESP8266. Ketika kondisi gas LPG tidak ada masalah, maka NodeMCU ESP8266 tidak akan mengirim notifikasi ke Telegram. Ketika terjadi kebocoran gas LPG, maka NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan pemberitahuan tersebut ke Telegram.

Untuk memperjelas rangkaian sistem yang akan dibuat, berikut gambar skematik dari sistem yang akan dirancang :



Gambar 3. 3 Rangkaian perancangan Sistem

36 Analisa Data

Setelah dilakukan perancangan alat maka selanjutnya adalah analisa data. Data yang akan dianalisa merupakan data hasil dari pembacaan sensor MQ-6, dimana data tersebut akan diolah untuk mencari jarak terefisien atau jarak terbaik sensor untuk mendeteksi kebocoran gas dan juga seberapa banyak gas yang harus di baca oleh sensor. Sensor bekerja sebagai input dari sistem ini, ketika sensor mendeteksi kebocoran gas, maka sistem akan mengeluarkan alarm visual audio yang dikeluarkan oleh buzzer serta akan mengirimkan notifikasi ke Telgram.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat

Berdasarkan identifikasi penentuan komponen pada kebutuhan perangkat keras, maka dirancanglah sistem ini menggunakan sensor MQ-6 sebagai pendeteksi kebocoran gas, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai kendali atau otak dari komponen-komponen elektronika yang digunakan, *Buzzer* yang digunakan sebagai alarm ketika terjadinya kebocoran gas, LED untuk memberikan informasi keadaan gas yang ditandai dengan warna LED yang berbeda, LCD 16x2 untuk menampilkan informasi berupa teks yang berisi tentang keadaan tabung gas. Sebuah *power supply* disediakan untuk menyuplai tegangan agar alat dapat bekerja. Berikut dari hasil rancangan alat:



Gambar 4. 1 Rangkaian perancangan Sistem

Dengan komponen sebagai berikut:

1. Box Panel

Box panel terbuat dari bahan alum atau plastik yang berfungsi sebagai kerangka atau tempat untuk semua komponen-komponen yang digunakan seperti NodeMCU ESP8266, Sensor MQ-6, LCD 16x2, LED dan *Buzzer*.

2. LCD 16x2

LCD pada penelitian ini berfungsi sebagai papan informasi yang menginformasikan kondisi dari hasil pembacaan sensor. Jika bahaya, maka akan tertampil bahaya pada LCD.

3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan platform IoT yang terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat kendali atau otak dari sistem yang telah dibuat. NodeMCU ESP8266 akan menerima data dari hasil pembacaan sensor MQ-6 yang akan diteruskan ke LCD, LED dan Buzzer.

4. LED

LED merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu mengeluarkan cahaya. LED digunakan sebagai indikator dengan nyala LED yang berbed-beda. Jika nyala LED merah maka Bahaya, nyala LED kuning maka Waspada dan Jika nyala LED hijau maka Aman.

5. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer berfungsi sebagai alarm atau penanda jika telah terjadi kebocoran gas LPG.

6. Adaptor

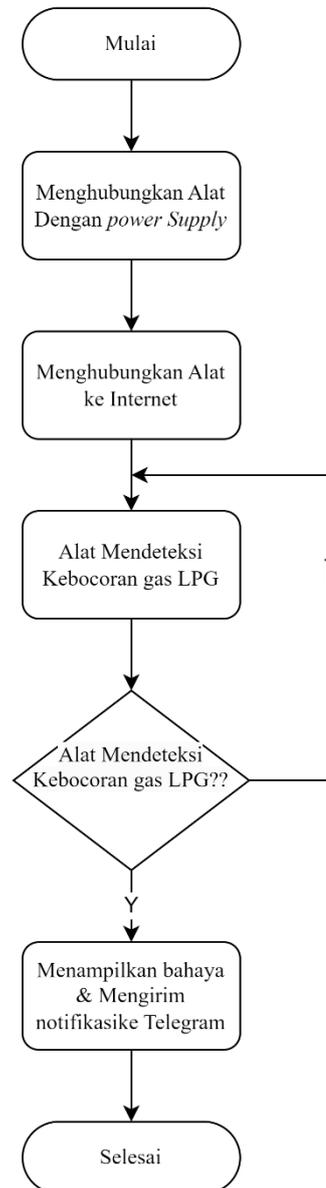
Adaptor merupakan sebuah rangkaian listrik yang berguna untuk mengubah tegangan listrik AC menjadi arus DC. Adaptor pada penelitian ini digunakan untuk menyuplai arus listrik ke alat agar alat dapat berfungsi. Adaptor pada penelitian ini mengeluarkan output sebesar 5V.

7. Kabel micro USB

Kabel micro USB merupakan kabel multifungsi yang bisa digunakan untuk mentransfer data dan mengisi baterai. Pada penelitian ini digunakan sebagai penghubung arus listrik antara adaptor dengan alat.

4.2 Cara kerja Alat

Adapun diagram langkah-langkah cara kerja alat yang sesuai dengan yang diharapkan untuk mendeteksi kebocoran gas adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 2 Diagram Cara Kerja Alat

4.2.1 Menghubungkan alat dengan *power supply*

Alat pendeteksi kebocoran gas ini memerlukan suplai listrik sebagai sumber tenaga utama agar alat dapat bekerja. Energi listrik mampu mengubah energi menjadi berbagai energi lainnya, arus listrik berperan penting dalam menjalankan

setiap komponen alat sehingga lampu LED dapat menyala dan menampilkan informasi berdasarkan keadaan tabung gas, sensor dapat mendeteksi kebocoran pada tabung gas, LCD 16x2 dapat menampilkan teks yang berupa informasi keadaan dari tabung gas, *buzzer* dapat berbunyi apabila terjadi kebocoran gas, dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat menyala dan terkoneksi dengan jaringan internet melalui modul WiFi sehingga dapat mengirim peringatan bahaya ke aplikasi Telegram. Berikut gambar alat terhubung dengan *power supply* :



Gambar 4. 3 Alat terhubung dengan *power supply*

4.2.3 Menghubungkan Alat ke Internet

Alat pendeteksi dini kebocoran gas ini memerlukan koneksi internet untuk mengirim peringatan ke aplikasi Telegram. Pada saat alat terhubung dengan arus listrik, maka mikrokontroler NodeMCU ESP8266 secara otomatis akan langsung menghubungkan ke internet menggunakan modul WiFi yang ada pada NodeMCU ESP8266. Untuk menghubungkan alat ke internet melalui WiFi memerlukan SSID dan *Password* yang sudah ada didalam program alat. Jaringan WiFi dengan SSID dan *password* yang berbeda tidak dapat terhubung dengan NodeMCU ESP8266. Berikut gambar alat yang terhubung dengan jaringan internet :



Gambar 4. 4 Alat terhubung dengan internet

4.2.4 Alat Mendeteksi Kebocoran Gas LPG

Jika alat sudah terhubung ke internet, maka alat secara otomatis dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas. Ketika nilai gas yang keluar atau yang bocor lebih dari 300, maka alat akan mengkonfirmasi bahwa terjadi kebocoran gas dengan mengeluarkan alarm melalui *buzzer*, menampilkan tanda bahaya pada layar LCD, dan mengirim notifikasi bahaya atau kebocoran gas ke aplikasi telegram.



Gambar 4. 5 Alat mendeteksi kebocoran gas LPG



Gambar 4. 6 Notifikasi aplikasi telegram

Sebelum dilakukan pengujian, dibuat tentukan dahulu prosedur dalam pengujian agar data yang didapat lebih maksimal. Berikut prosedur pengujian alat:

- a. Alat di hubungkan ke sumber listrik dengan output 5 Volt
- b. Pastikan tidak ada angin dan kondisi udara netral dari paparan gas sebelum pengujian dimulai
- c. Setelah terhubung dengan daya, secara otomatis alat akan menghubungkan ke internet
- d. Setelah terkoneksi dengan internet, alat otomatis langsung mendeteksi keadaan tabung gas LPG
- e. Buka penutup keluarnya gas pada regulator agar terdeteksi oleh sensor
- f. Catat berapa waktu yang diperlukan untuk sensor mendeteksi keberadaan gas yang bocor.
- g. Tutup kembali tabung gas agar gas tidak keluar terus menerus
- h. Setelah melakukan pengujian pertama dengan jarak 10cm, netralkan

dahulu keadaan sekitar tabung dari gas yang telah dikeluarkan.

- i. Lanjut pengujian dengan jarak 20cm, lakukan langkah membuka tutup gas pada regulator lagi dan catat kembali berapa lama waktu yang dibutuhkan alat untuk mendeteksi kebocoran gas.
- j. Lakukan sampai pengujian terakhir

Setelah alat berhasil dirancang, maka langkah selanjutnya yaitu menguji alat yang telah dirancang. Berikut tabel hasil pengujian alat :

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Alat

No	Jarak Gas LPG dengan Sensor (Cm)	Kecepatan Deteksi (Detik)	Nilai Pembacaan Sensor	Nyala Lampu LED	Keterangan
1	10 Cm	3 Detik	221	Kuning	Buzzer bunyi
	10 Cm	25 Detik	348	Merah	Buzzer bunyi
2	20 Cm	3 Detik	215	Kuning	Buzzer bunyi
	20 Cm	25 Detik	319	Merah	Buzzer bunyi
3	30 Cm	4 Detik	185	Kuning	Buzzer bunyi
	30 Cm	25 Detik	253	Merah	Tidak Bunyi
4	40 Cm	4 Detik	150	Kuning	Buzzer bunyi
	40 Cm	25 Detik	183	Merah	Tidak Bunyi
5	50 Cm	5 Detik	150	Kuning	Buzzer bunyi
	50 Cm	25 Detik	168	Merah	Tidak Bunyi
6	60 Cm	5 Detik	Tidak Terdeteksi	Hijau	Buzzer Tidak Bunyi
	60 Cm	25 Detik	Tidak Terdeteksi	Hijau	Buzzer Tidak Bunyi

Pada tabel 4. 1 terlihat bahwa pengujian dilakukan sebanyak 6 kali dengan jarak yang berbeda-beda. Pertama dengan jarak 10cm yang menghasilkan kecepatan waktu deteksi alat 3 detik, kadar gas yang terdeteksi 221, nyala lampu LED kuning yang berarti waspada dan buzzer berbunyi. Kemudian mendeteksi

tingkat bahaya dengan nilai pembacaan sensor 348 dengan kecepatan waktu alat 25 detik, pada kondisi ini alat menyalakan LED merah serta buzzer berbunyi dan mengirimkan notifikasi pada Aplikasi Telegram. Pada pengujian ke dua dengan jarak 20 cm, alat mendeteksi kebocoran gas dengan nilai pembacaan sensor 215 yang ditandai dengan nyala LED warna kuning dan buzzer menyala dengan kecepatan alat mendeteksi yaitu 3 detik. Pada jarak 20 cm juga mendeteksi tingkat bahaya dengan nilai pembacaan sensor 319, kecepatan deteksi alat 25 detik, nyala lampu LED merah yang berarti bahaya serta buzzer berbunyi dan mengirimkan notifikasi pada Aplikasi Telegram. Kemudian pada jarak 30 cm, alat mendeteksi kebocoran gas dengan nilai pembacaan sensor 185, kecepatan deteksi alat 4 detik, nyala LED kuning, dan buzzer berbunyi. Pada jarak 30cm juga mendeteksi tingkat waspada yang ditandai dengan nyala LED kuning, nilai pembacaan sensor 253, kecepatan deteksi alat 25 detik, dan buzzer berbunyi. Selanjutnya pada pengujian ke 4 dengan jarak 40 cm, alat mendeteksi tingkat waspada yang ditandai dengan nyala LED kuning dengan hasil nilai pembacaan sensor 150, kecepatan deteksi alat 4 detik dan buzzer berbunyi. Pada pengujian jarak 40cm juga didapatkan kecepatan deteksi alat 25 detik dengan nilai pembacaan sensor 183 serta nyala LED kuning dan buzzer berbunyi. Kemudian dilanjut percobaan ke 5 pada jarak 50 cm, alat mendeteksi nilai pembacaan sensor 150 yang ditandai dengan nyala LED kuning dan buzzer berbunyi serta kecepatan deteksi alat adalah 5 detik. Pada jarak 50cm juga didapatkan hasil bahwa alat mendeteksi nilai pembacaan sensor 168 dengan kecepatan deteksi 25 detik yang ditandai dengan nyala lampu LED kuning dan buzzer berbunyi. Terakhir pengujian ke 6 pada jarak 60cm, alat tidak mendeteksi tingkat waspada maupun bahaya, dengan kondisi warna LED hijau, nilai pembacaan sensor tidak terdeteksi, dan buzzer tidak berbunyi.

4.3 Analisis Data

Dari data pada tabel 4.1, maka untuk menghitung tingkat keberhasilan penelitian in digunakan rumus sebagai berikut :

Error Performa Alat:

$$\text{Error} = \frac{\text{Total Error}}{\text{Total Pengujian}} \times 100 \%$$

$$\text{Error} = \frac{0}{6} \times 100 \%$$

$$\text{Error} = 0 \%$$

Akurasi Performa Alat:

$$\text{Akurasi} = 100 \% - \text{Error} \%$$

$$\text{Akurasi} = 100 \% - 0 \%$$

$$\text{Akurasi} = 100 \%$$

Ketercapaian alat dapat bekerja 100% meliputi :

1. Sensor dapat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG.
2. Lampu LED menyala sesuai indikator yang diharapkan.
3. Buzzer berbunyi sebagai isyarat adanya kebocoran gas LPG.
4. Notifikasi pada Aplikasi Telegram berhasil terkirim ketika ada kebocoran gas LPG.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG terdiri dari komponen NodeMCU ESP8266, Sensor MQ-6, LED, LCD 16x2 dan *Buzzer*.
2. Jarak optimal alat beroperasi yaitu 20 cm serta alat dapat beroperasi sampai jarak 50 cm namun dalam pembacaan sensor samar-samar dalam mendeteksi kebocoran gas LPG.
3. Alat pendeteksi kobocoran gas LPG akan mengirim notifikasi ke aplikasi telegram ketika mendeteksi kebocoran gas LPG.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya menambahkan notifikasi ketika dalam kondisi waspada ke aplikasi Telgeram.

DAFTAR PUSTAKA

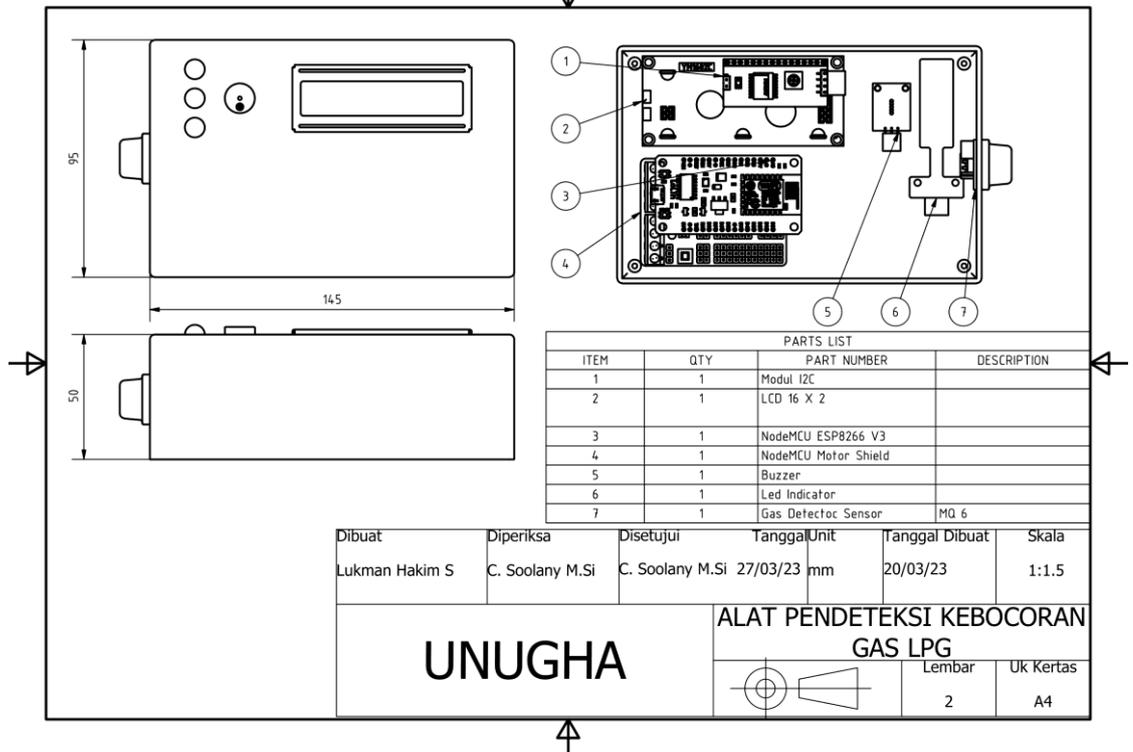
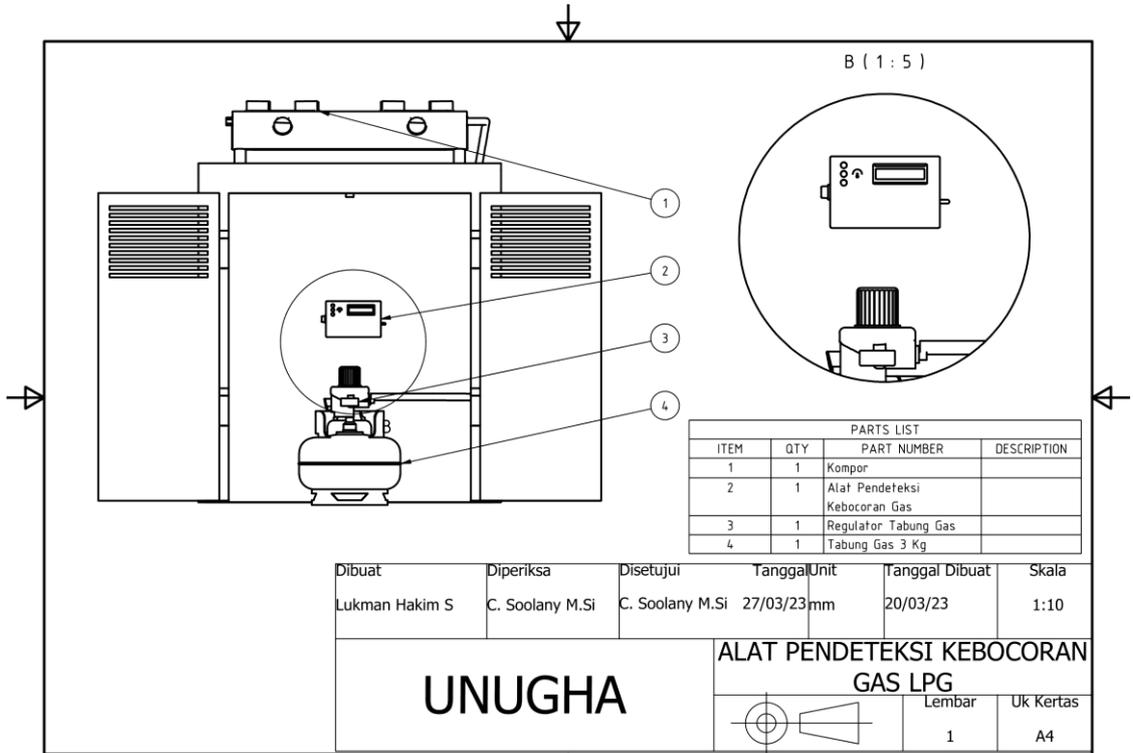
- Aryne, L. M. (2021). *What is the Internet of Things and how does it Work?* <https://www.globalsign.com/en-sg/blog/what-internet-things-and-how-does-it-work>
- Aswir, & Misbah, H. (2018). PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DI TANDON RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO. *Qua Teknika*, 2(1), 1–13.
- Dewi, N. H. L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2019). Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot). *Jurnal Teknik Informatika*, 3.
- Durbin Hutagulung, D. (2018). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN API DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ2 DAN FLAME DETECTOR. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 7.
- Fabio, N. (2017). *LCD1602 – Using a liquid crystal display LCD with Arduino via I2C*. <https://www.meccanismocomplesso.org/en/lcd1602-using-a-liquid-crystal-display-lcd-with-arduino-via-i2c/>
- Fani, H. Al, Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). *Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruangan Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer*. 4, 144–149. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1750>
- Ferdian Putra, M., Harsa Kridalaksana, A., Arifin, Z., & Studi Ilmu Komputer FKTI Universitas Mulawarman Jl Barong Tongkok Kampus Gunung Kelua Kota Samarinda, P. (2017). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 12(1), 1. www.cayenne-mydevices.com.
- Gunawan, I., Akbar, T., & Giyandhi Ilham, M. (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1789>
- Ilham, B. (2022). *Waspada Sebelum Terlambat, Ini 7 Ciri Regulator Gas Rusak Yang Mudah Dikenali. Bukan Hanya Suara Mendesis!* <https://berita.99.co/ciri-regulator-gas-rusak/>
- Indobot. (2023). *Datasheet NodeMCU ESP8266 Lengkap dengan Pin dan Cara Akses*. <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>

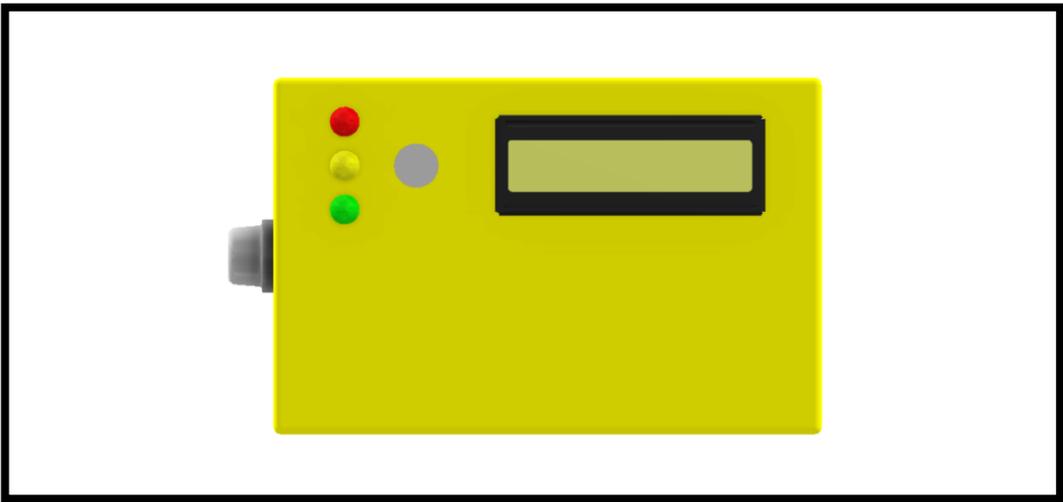
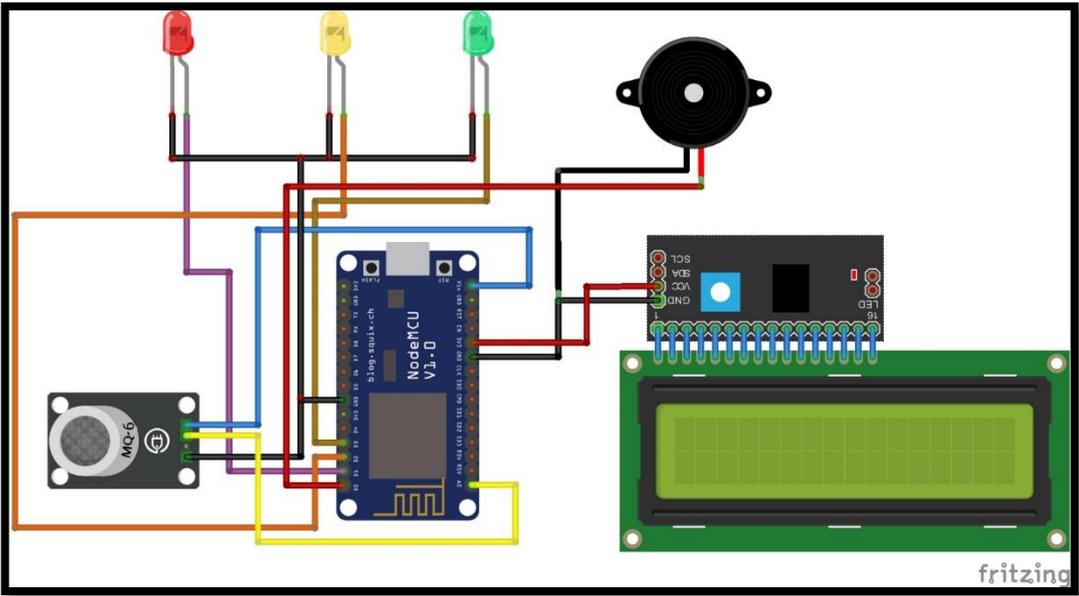
- Inggi, R., & Pangala, J. (2021). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino. *SIMKOM*, 6(1), 12–22. <https://doi.org/10.51717/simkom.v6i1.51>
- Jessica, R. (2019). *LPG GAS SENSOR MQ6 MQ 6 SMOKE RESISTANT COCOK UNTUK ARDUINO DSJ*. <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/komponen-elektronik/1bn9mkz-jual-lpg-gas-sensor-mq6-mq-6-smoke-resistant-cocok-untuk-arduino-dsj>
- Muchammad, Z. (2023). *Download Arduino IDE Terbaru 2023 (Free Download)*. <https://www.nesabamedia.com/download-arduino-ide/>
- Mufida, E., Abas, A., Lama, J., Software, P., Untuk, P., Baru, J., Judul, A. P., Studi, K. P., Swastika, D. K. S., Atmega, B. M., Ilmiah, J., Pertanian, R., Darusman, A. D., Dahlan, M., Hilyana, F. S., & (2017). ماهر أبو المعاطى. Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 10(1), 513–518. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2077>
- Mufidah, N. L. (2018). Sistem Informasi Curah Hujan Dengan Nodemcu Berbasis Website. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 1, 25–34. <https://doi.org/10.51804/ucaiaj.v1i1.25-34>
- Nur Fauziyah, I., Harliana, & Bagas Gigih, M. (2020). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-6 BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Ilmiah Intech*, 2.
- Pngegg. (n.d.). *Telegram icon, Telegram Logo Computer Icons, telegram, blue, angle png*. <https://www.pngegg.com/en/png-zhuya>
- Pngwing. (n.d.). *Electronics Accessory Buzzer, buzzer, electronics, computer Hardware, buzzer png free download*. <https://www.pngwing.com/en/free-png-xcnej/download>
- Qamar, K., & Riyadi, S. (2018). Efektivitas Blended Learning Menggunakan Aplikasi Telegram. *Jurnal Ilmu Tarbiyah*, 7(1), 1–15.
- S-Gala. (2022). *Hal-hal Penting yang Wajib Kamu Tahu Tentang Regulator Gas*. <https://www.s-gala.com/blog-post/regulator-gas#:~:text=Regulator adalah tutup tabung gas,elpiji agar terhindar dari kebocoran.>
- Setiadi, H., Alat, P., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. In *Journal of Electrical Technology* (Vol. 4, Issue 2). <https://www.netram.co.za/3801-piezo->

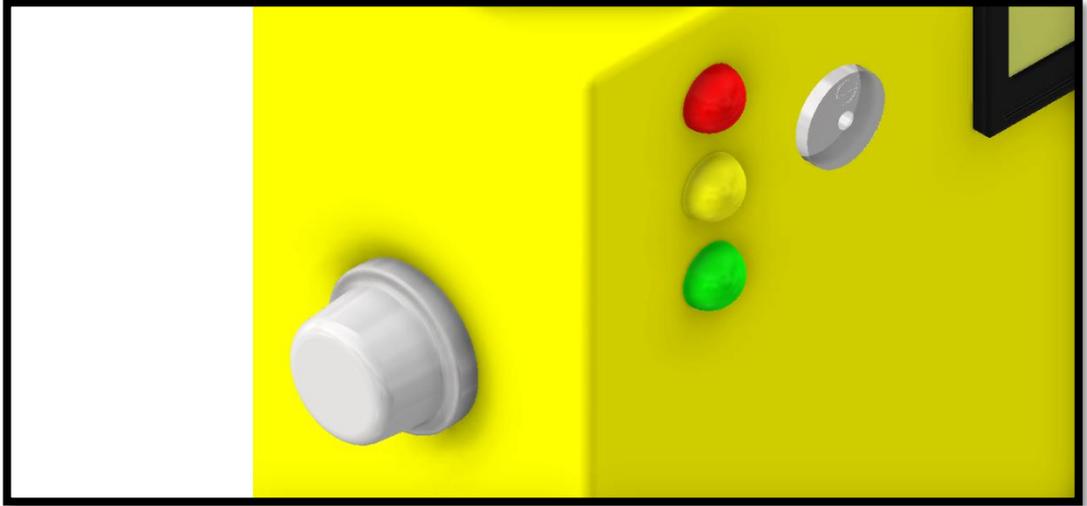
- Sohor, S., Mardeni, Irawan, Y., & Sugiati. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Ultrasonik Dengan Notifikasi Telegram. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 154–160. <https://doi.org/10.33060/jik/2020/vol9.iss2.182>
- Syukur, M. H. (2011). Penggunaan Liquified Petroleum Gases (Lpg): Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat Lpg. *Forum Teknologi*, 1(2), 6.
- Teknik, E. (2022). *Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>
- Wiyono, A., Sudrajat, A., Rahmah, F., & Darusalam, U. (2017). Rancang Bangun Sistem Deteksi Dan Pengaman Kebocoran Gas Berbasis Algoritma Bahasa C Dengan Menggunakan Sensor Mq-6. *Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer*, 1(1), 78–85.

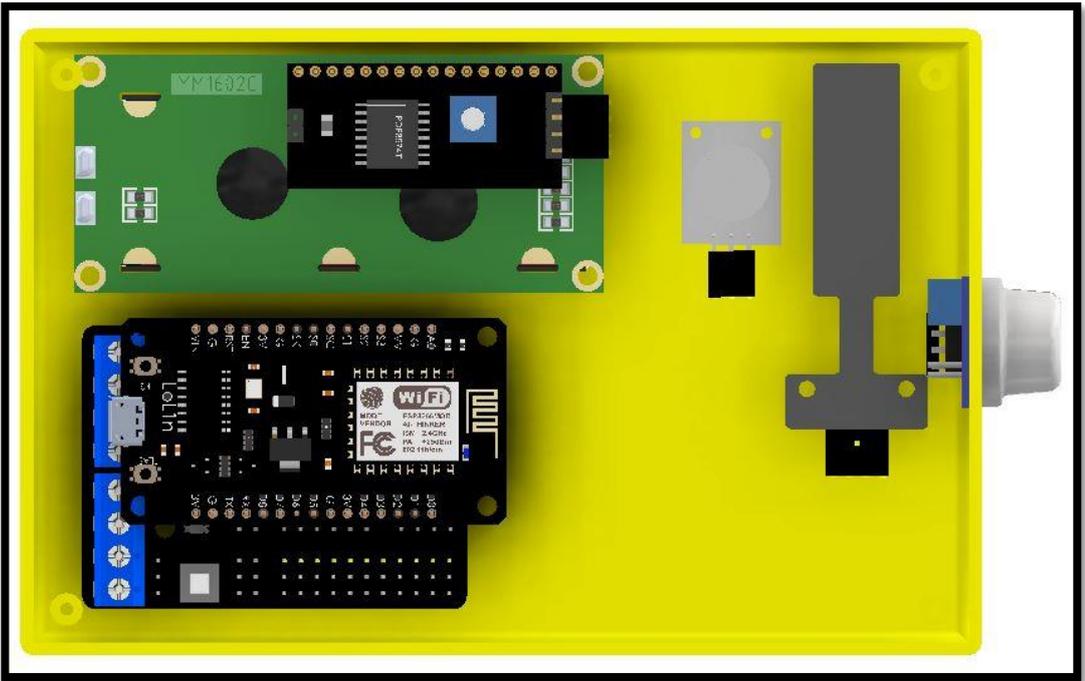
LAMPIRAN

Gambar Alat









Coding

```
pendeteksikebocorangsifixfixino
1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <WiFiClientSecure.h>
3 #include <UniversalTelegramBot.h>
4 #include <ArduinoJson.h>
5
6 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
7
8
9 // Wifi network station credentials
10 #define WIFI_SSID "Lukman's"
11 #define WIFI_PASSWORD "Lukmanhs"
12 // Telegram BOT Token (Get from Botfather)
13 #define BOT_TOKEN "6237386811:AAF9ePblUGo-T1zYR8_rDGV7J268Wz3JwJI"
14
15 // Use @myidbot (IDBot) to find out the chat ID of an individual or a group
16 // Also note that you need to click "start" on a bot before it can
17 // message you
18 #define CHAT_ID "5679849118"
19 #define sensor A0 //mendefinisikan input sensor MQ-6 dihubungkan dengan pin A0 pada NodeMCU
20 #define Buzzer 16 //mendefinisikan output Buzzer yang dihubungkan dengan pin D8 (16) pada NodeMCU
21 #define LED_Red 8 //mendefinisikan output LED Red yang dihubungkan dengan pin D3 (8) pada NodeMCU
22 #define LED_Yellow 2 //mendefinisikan output LED Yellow yang dihubungkan dengan pin D4 (2) pada NodeMCU
23 #define LED_Green 14 //mendefinisikan output LED Green yang dihubungkan dengan pin D5 (14) pada NodeMCU
24 X509List cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
25 WiFiClientSecure secured_client;
26 UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);
27
28
29 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
```

```
pendeteksikebocorangsifixfixino
27
28
29 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
30
31 void setup() {
32   Serial.begin(9600); //untuk memulai serial monitor dengan baud rate 9600
33   // attempt to connect to Wifi network:
34   Serial.print("Connecting to Wifi SSID ");
35   Serial.print(WIFI_SSID);
36   WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
37   secured_client.setTrustAnchors(cert); // Add root certificate for api.telegram.org
38   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
39   {
40     Serial.print(".");
41     delay(500);
42   }
43   Serial.print("\nWifi connected. IP address: ");
44   Serial.println(WiFi.localIP());
45   Serial.print("Retrieving time: ");
46   configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
47   time_t now = time(nullptr);
48   while (now < 24 * 3600)
49   {
50     Serial.print(".");
51     delay(100);
52     now = time(nullptr);
53   }
54
55   lcd.begin();
```

```
pendeteksikebocoranngasfxfix | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
NodeMCU 1.0 (ESP-12E Mod...
pendeteksikebocoranngasfxfix.ino
54
55     lcd.begin();
56     lcd.setCursor(3, 0);
57     lcd.print("WELCOME");
58
59     pinMode(sensor, INPUT); // sensor sebagai pemberi input
60     pinMode(Buzzer, OUTPUT); // Buzzer sebagai output
61     pinMode(LED_Red, OUTPUT); // LED Red sebagai output
62     pinMode(LED_Yellow, OUTPUT); // LED Yellow sebagai output
63     pinMode(LED_Green, OUTPUT); // LED Green sebagai output
64
65
66
67
68 }
69
70 void loop(){
71     int nilai=(analogRead(sensor)); // nilai-hasil angka yang diperoleh dari sensor
72     Serial.print("Nilai analog sensor:"); // menampilkan tulisan Nilai analog sensor pada serial monitor
73     Serial.println(nilai); // menampilkan nilai (angka) yang diperoleh dari sensor pada serial monitor
74     delay(500); // jeda waktu 1 detik
75     if(nilai<175){ // jika nilai yang diperoleh dari sensor kurang dari 500 maka:
76         lcd.setCursor(2,0);
77         lcd.print("Kondisi:Aman");
78         lcd.setCursor(6,1);
79         lcd.println(nilai);
80         digitalWrite(LED_Red,LOW); // pin D1 (5) akan bernilai low sehingga lampu LED Red akan padam
81         digitalWrite(LED_Yellow,LOW); // pin D2 (4) akan bernilai low sehingga lampu LED Yellow akan padam
82         digitalWrite(LED_Green,HIGH); // pin D3 (8) akan bernilai high sehingga lampu LED Green akan menyala
83     }
84 }
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
Output
Ln 1, Col 25 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) [not connected]
Desktop 11:04 AM
```

```
pendeteksikebocoranngasfxfix | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
NodeMCU 1.0 (ESP-12E Mod...
pendeteksikebocoranngasfxfix.ino
80     digitalWrite(LED_Red,LOW); // pin D1 (5) akan bernilai low sehingga lampu LED Red akan padam
81     digitalWrite(LED_Yellow,LOW); // pin D2 (4) akan bernilai low sehingga lampu LED Yellow akan padam
82     digitalWrite(LED_Green,HIGH); // pin D3 (8) akan bernilai high sehingga lampu LED Green akan menyala
83     digitalWrite(Buzzer,LOW); // pin D0 (16) akan bernilai low sehingga Buzzer tidak menyala
84     delay(500); // jeda waktu 1 detik
85 }
86 else if(nilai<300){ //ketika nilai yang diperoleh sensor kurang dari 550 maka:
87     lcd.setCursor(1,0);
88     lcd.print("Kondisi:Waspada");
89     delay(500); //jeda waktu 1 detik
90     lcd.setCursor(6,1);
91     lcd.println(nilai);
92     // bot.sendMessage(CHAT_ID, "Waspada Bocor", ""); // mengirimkan notifikasi ke smartpone
93     digitalWrite(LED_Red,LOW); //pin D1 (5) akan bernilai low sehingga lampu LED Red akan padam
94     digitalWrite(LED_Yellow,HIGH); //pin D2 (4) akan bernilai high sehingga lampu LED Yellow akan menyala
95     digitalWrite(LED_Green,LOW); //pin D3 (8) akan bernilai low sehingga lampu LED Green akan padam
96     tone(Buzzer, 261); //Buzzer akan menyala dengan nada-nada tertentu
97     delay(500);
98     noTone(Buzzer);
99     delay(100);
100     tone(Buzzer, 370);
101     delay(500);
102     noTone(Buzzer);
103     delay(100);
104     tone(Buzzer, 523);
105     delay(500);
106     noTone(Buzzer);
107     delay(100);
108 }
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
Output
Ln 1, Col 25 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) [not connected]
Desktop 11:04 AM
```

```
pendeteksikebocoranngsfxfx | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
NodeMCU 1.0 (ESP-12E Mod...

pendeteksikebocoranngsfxfx.ino
96 tone(Buzzer,261); //Buzzer akan menyala dengan nada-nada tertentu
97 delay(500);
98 noTone(Buzzer);
99 delay(100);
100 tone(Buzzer,370);
101 delay(500);
102 noTone(Buzzer);
103 delay(100);
104 tone(Buzzer,523);
105 delay(500);
106 noTone(Buzzer);
107 delay(100);
108 }
109 }
110 else{ //ketika nilai yang diperoleh sensor lebih dari 550 maka:
111 lcd.setCursor(2,0);
112 lcd.print("Kondisi: Bahaya ");
113 lcd.setCursor(6,1);
114 lcd.println(nilai);
115 bot.sendMessage(CHAT_ID, "Bocor Bocor", ""); // mengirimkan notifikasi ke smartphone
116 digitalWrite(LED_Red,HIGH); //pin D1 (5) akan bernilai high sehingga lampu LED Red akan menyala
117 digitalWrite(LED_Yellow,LOW); //pin D2 (4) akan bernilai low sehingga lampu LED Yellow akan padam
118 digitalWrite(LED_Green,LOW); //pin D3 (0) akan bernilai low sehingga lampu LED Green akan padam
119 digitalWrite(Buzzer, HIGH);
120 }
121 }
122 }
123 }
124 }

Output
Ln 1, Col 25 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) [not connected]
Desktop 33 ENG 11:05 AM
```

Pengujian Alat

