

RANCANG BANGUN PENGAMAN KOMPOR GAS OTOMATIS
DENGAN PEMANTAUAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)



LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi salah satu syarat
guna untuk memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3)
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang*

EFRAIM DANDE
SITI NURUL JAMIYYAH

323 20 029
323 20 041

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **Rancang Bangun Pengaman Kompor Gas Otomatis Dengan Pemantauan Berbasis *Internet of Things* (IoT)** oleh Efraim Dande NIM 323 20 029 dan Sitti Nurul Jamiyyah NIM 323 20 041 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 3 Agustus 2023

Pembimbing I,

Mohammad Adnan S.T., M.T
NIP. 197607112010121001

Pembimbing II,

Bagus Prasetyo, S.Pd., M.T
NIP. 199103052019031015

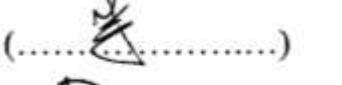
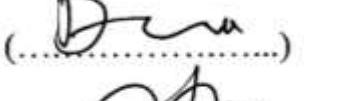
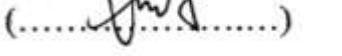


HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, tanggal Agustus 2023, Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa: Efraim Dande NIM 323 20 029 dan Sitti Nurul Jamiyyah NIM 323 20 041 dengan judul **Rancang Bangun Pengaman Kompor Gas Otomatis Dengan Pemantauan Berbasis Internet of Things (IoT)**.

Makassar, 30 Agustus 2023

Pantia Ujian Sidang Tugas Akhir:

- | | | |
|------------------------------------|------------|---|
| 1. Sulaeman, S.T., M.T. | Ketua | ( |
| 2. Nur Aminah, S.T., M.T. | Sekretaris | ( |
| 3. Zainal Abidin, S.T., M.T. | Anggota | ( |
| 4. Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D | Anggota | ( |
| 5. Mohammad Adnan, S.T., M.T | Pengarah 1 | ( |
| 6. Bagus Prasetiyo, S.Pd., M.T | Pengarah 2 | ( |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat Rahmat dan karunia-Nya, penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Pengaman Kompor Gas Otomatis Dengan Pemantauan Berbasis *Internet Of Things* (IOT)” dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai Januari 2023 sampai Agustus 2023 bertempat di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua kami yang selalu setia mendoakan kami dan memberikan dorongan dan motivasi baik moril maupun material.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Muh. Chaerur Rijal, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Elektronika.
5. Bapak Mohammad Adnan, S.T., M.T. sebagai Pembimbing 1 dan Bapak Bagus Prasetiyo, S.Pd., M.T. sebagai Pembimbing 2 yang telah muncurahkan waktu dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Ibu Fitriaty Pangerang, S.T., M.T. selaku Wali Kelas 3B D3 Teknik Elektronika.

7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.
8. Teman-teman kelas 3B Elektronika angkatan 2020 yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
9. Semua pihak yang terkait dalam penulisan laporan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih kurang sempurna, sehingga kami mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Makassar, Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
RINGKASAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	16
1.4 Tujuan kegiatan	16
1.5 Manfaat Kegiatan	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Studi Pendahuluan.....	18
2.2 Sensor MQ-2	19
2.2.1 Konfigurasi Sensor MQ-2.....	21
2.2.2 Prinsip Kerja Sensor MQ-2.....	22
2.3 Buzzer	23
2.4 Relay	24
2.4.1 Prinsip kerja <i>Relay</i>	24
2.4.2 Fungsi <i>Relay</i>	26

2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	26
2.5 Solenoid Valve	28
2.6 Arduino UNO	30
2.7 Wemos D1 Mini Esp8266	31
2.8 <i>Push Button</i>	32
2.9 RTC (<i>Real Time Clock</i>)	33
 BAB III METODE KEGIATAN	36
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan	36
3.2 Alat dan Bahan	36
3.3 Prosedur/Langkah Kerja	37
 BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN	41
4.1 Hasil Perancangan	41
4.1.1 Hasil Perakitan perangkat keras.....	41
4.1.2 Hasil Perakitan perangkat Lunak.....	43
4.2 Deskripsi Alat.....	44
4.3 Pengujian Pada Alat	45
4.3.1 Pengujian LCD 20x4	46
4.3.2 Pengujian Sensor MQ-2	46
4.3.3 Pengujian RTC	47
4.3.4 Pengujian <i>Buzzer</i>	47
4.3.5 Pengujian pada Arduino	48
4.3.6 Pengujian <i>Relay</i> dan <i>Solenoid</i>	48
4.3.7 Pengujian <i>Push Button</i>	49
4.3.8 Pengujian Wemos D1 Mini	49
4.4 Deskripsi Pengujian Alat.....	50
4.5 Spesifikasi Alat	52
 BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor MQ-2	20
Gambar 2. 2 Konstruksi Sensor MQ-2.....	20
Gambar 2. 3 Internal Sensor MQ- 2.....	21
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Sensor MQ-2.....	23
Gambar 2. 5 Buzzer.....	23
Gambar 2. 6 Relay.....	24
Gambar 2. 7 Struktur Relay	25
Gambar 2. 8 LCD 20x4.....	28
Gambar 2. 9 Keran Solenoid Valve 12 Volt	29
Gambar 2. 10 Komponen-komponen Solenoid Valve	29
Gambar 2. 11 Prinsip Kerja Keran Solenoid Valve	30
Gambar 2. 12 Arduino Uno.....	30
Gambar 2. 13 Wemos D1 Mini.....	32
Gambar 2. 14 Push button.....	33
Gambar 2. 15 <i>Real Time Clock</i>	35
Gambar 3. 1 gambar rangkaian skematik.....	38
Gambar 3. 2 Diagram Blok	39
Gambar 3. 3 Flow Chart.....	40
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan dan Perakitan Alat	41
Gambar 4. 2 Bagian Internal Alat	42
Gambar 4. 3 Keseluruhan alat	42
Gambar 4. 4 Tampilan Arduino IDE.....	43

Gambar 4. 5 Tampilan Notifikasi Blynk	44
Gambar 4. 6 Tampilan Grafik Sensor MQ-2	44
Gambar 4. 7 Tampilan LCD awal	46
Gambar 4. 8 Tampilan LCD dengan <i>Real Time Clock</i> Dan <i>timer</i>	46



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar Alat.....	36
Tabel 3.2. Daftar Bahan	37
Tabel 4.1 Pengujian Tegangan MQ-2	27
Tabel 4.2 Pengujian Tegangan RTC	47
Tabel 4.3 Pengujian Tegangan <i>Buzzer</i>	48
Tabel 4.4 Pengujian Arduino	48
Tabel 4.5 Pengujian Tegangan <i>Relay</i>	49
Tabel 4.6 Pengujian <i>PushButton</i>	49
Tabel 4.7 Pengujian Wemos D1 mini	50
Tabel 4.8 Pengujian MQ-2.....	50
Tabel 4.9 Pengujian <i>Push Button</i>	30
Tabel 4.10 Pengujian Sistem Otomatis Kebocoran Gas	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Alat	55
Lampiran 2 Sketch Pemograman Arduino.....	56
Lampiran 3 Desain Alat	63
Lampiran 4 Box Kontroler.....	64
Lampiran 5 Daftar Waktu Kegiatan.....	42



SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Efraim Dande / Sitti Nurul Jamiyyah

Nim : 32320029 / 32320041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **Rancang Bangun Pengaman Kompor Gas Otomatis Dengan Pemantauan Berbasis *Internet of Things* (IoT)**. Merupakan gagasan dan hasil karya kami sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun. Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip darikarya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini. Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, kami siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 2023

Efraim Dande

NIM 32320029

Sitti Nurul Jamiyyah

NIM 32320041

RANCANG BANGUN PENGAMAN KOMPOR GAS OTOMATIS DENGAN PEMANTAUAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

RINGKASAN

Gas telah menjadi kebutuhan utama dalam sehari-hari, akan tetapi banyak terjadi kebakaran yang diakibatkan oleh kebocoran gas. Pada penelitian ini adalah merancang sebuah kompor gas dengan menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontroler, Sensor gas MQ-2 untuk mendeteksi tabung gas ketika terjadi kebocoran pada selang tabung gas atau pada regulatornya sehingga untuk menandakan bahwa terjadi kebocoran pada tabung gas, maka *Buzzer* akan bunyi dan Solenoid Valve akan menutup katup pada kompor gas. Sistem *Internet Of Things* dapat memonitoring kompor gas secara otomatis apabila terjadi kebakaran, maka saluran gas akan tertutup secara otomatis. Aplikasi Android yang terhubung dengan sistem *IOT* dapat melakukan monitoring kompor gas melalui jarak jauh secara *RealTime*. Sistem aplikasi ini dapat mendeteksi gas lebih cepat diruangan lingkup kecil sebaliknya jika diruangan lingkup besar sensor dapat mendeteksi lebih lama dikarenakan kadar gas yang tercemar akan langsung terbuang ke udara. **Kata kunci :** Sensor gas MQ-2, Arduino Uno, *Real Time Clock*, *buzzer*.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu teknologi yang berperan penting sebagai penopang terbesar pemanfaatan energi dalam rumah tangga adalah kompor. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, kompor didefinisikan sebagai perapian untuk memasak yang menggunakan bahan bakar minyak tanah dan gas sebagai bahan bakarnya (unmuhpnk. 2015).

Kompor gas merupakan salah satu peralatan rumah tangga yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk melakukan aktivitas sehari-hari di dapur seperti memasak makanan dan minuman yang memerlukan waktu yang berbeda-beda ada yang memerlukan waktu yang lama dan ada juga yang cepat tergantung pada volume air yang kita gunakan sehingga kebanyakan orang akan melakukan pekerjaan lain sambil menunggu masakan tersebut matang, mereka lupa bahwa mereka sedang memasak sehingga sering terjadi kerusakan pada makanan dan minuman yang sedang dimasak. Selain itu, peralatan memasak yang digunakan rentan mengalami kerusakan akibat pemanasan yang terlalu lama (Riswandi. 2022).

Kompor gas yang menyala secara terus menurus akan mengakibatkan meningkatnya penggunaan gas LPG (*Liquid Petroleum Gasses*) dan dapat menyebabkan terjadinya kebakaran (Hengki Sumardi. 2021). Untuk mengatasi beberapa permasalahan tersebut maka pada penelitian ini kompor gas otomatis dapat mematikan kompor secara otomatis ketika masakan telah matang dalam

waktu yang telah diatur dan mati secara otomatis apabila terjadi kebocoran pada gas dan dilengkapi dengan alat pendekksi kebocoran gas dengan *notifikasi* berupa aplikasi dan alarm.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah dalam proposal tugas akhir ini yang berdasarkan latar belakang diatas yaitu:

- a) Bagaimana merancang sistem pengaman kompor gas otomatis?
- b) Bagaimana membuat prototipe pengaman kompor gas otomatis menggunakan system *Internet of Things (IoT)*

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Penyusunan proposal Tugas Akhir ini berfokus pada desain dan implementasi prototipe sistem pengaman kompor gas otomatis menggunakan Arduino Uno sebagai sistem kontrol pengaman kompor gas otomatis.

1.4 Tujuan kegiatan

Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Merancang sistem pengaman kompor gas otomatis.
- b) Membuat prototipe pengaman kompor gas otomatis menggunakan sistem *Internet of Things (IoT)*

1.5 Manfaat Kegiatan

Adapun penelitian ini diharapkan dapat mempunyai manfaat sebagai berikut:

- a) Monitoring pendeteksi kebocoran pada tabung gas dapat dilihat dari jarak jauh (system *Internet of Things (IoT)*).
- b) Meminimalisir terjadinya suatu kondisi yang tidak diinginkan (kerusakan pada alat masak atau kebakaran)



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pendahuluan

Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menerangkan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengaman kompor gas otomatis. Pengaman kompor gas otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa sensor tetapi pada penelitian ini hanya menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendekripsi kebocoran pada tabung gas LPG dan buzzer sebagai alarm.

“Rancang Bangun Kompor Gas Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino”. Di dalam penelitian ini dilakukan perancangan alat pendekripsi kebocoran gas LPG menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontroler serta program Arduino IDE berbasis Bahasa processing yang diadaptasi dari Bahasa C (Hengki Sumardi. 2021). Persamaan yang terdapat pada peneliti tersebut dengan yang peneliti tulis yaitu Arduino uno sebagai board mikrokontroler dan pemrograman menggunakan Arduino IDE.

“Prototipe Sistem Pendekripsi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, *Board Arduino Duemilanove, Buzzer*, dan *Arduino GSM Shield* pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu). Penelitian ini dilakukan dengan cara merancang suatu alat untuk mendekripsi kebocoran pada tabung gas LPG dengan cara membunyikan *buzzer* sebagai alarm dan GPRS MODEM yang mampu mengirimkan informasi kebocoran tersebut melalui SMS. Dengan penyampaian informasi melalui SMS ini, diharapkan kejadian kebocoran dapat terindikasi dan segera ditangani agar tidak terjadi hal – hal yang tidak dinginkan

(J. Christian and N. Komar. 2013). Persamaan yang terdapat pada peneliti tersebut dengan yang peneliti tulis yaitu dengan menggunakan sensor Gas-MQ2 yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG dan *buzzer* sebagai alarm.

“Aplikasi Pendekripsi Kebocoran Gas LPG Berbasis Wemos ESP8266 Menggunakan Peringatan Notifikasi Pada Whatsapp”. Penelitian ini dilakukan dengan cara merancang alat yang dapat mendekripsi kebocoran gas dengan *Internet of Things*, Perancangan alat tersebut menggunakan board mikrokontroler Arduino Uno dan Esp8266 untuk memudahkan dalam monitoring dari jarak jauh serta mengikuti perkembangan teknologi dengan cara menerapkan aplikasi *Internet of Things* sehingga dapat menghindari terjadinya ledakan dan kecelakaan (Alif Septiyanto, Joni Warta, Rafika Sari. 2001). Persamaan yang terdapat pada peneliti tersebut dengan yang peneliti tulis yaitu menggunakan metode prototype, dengan Wemos D1 ESP8266 sebagai mikrokontrollernya, dan whatsapp sebagai platform untuk menerima peringatan notifikasinya.

2.2 Sensor MQ-2

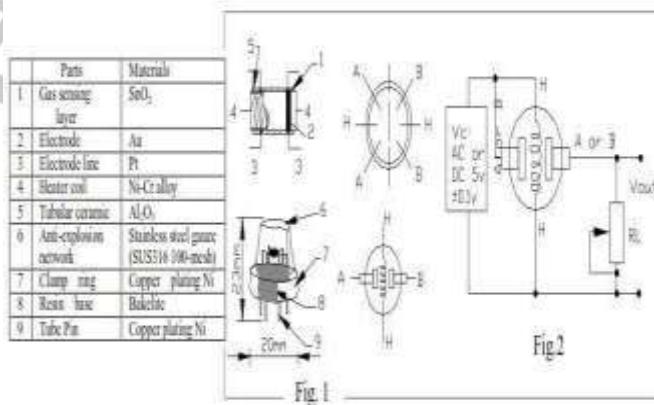
Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya.



Gambar 2. 1 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (*Heater*) *internal* dan Vc merupakan tegangan sumber. Catu daya yang dibutuhkan pada sensor MQ-2 adalah $V_c < 24VDC$ dan $VH = 5V \pm 0.2V$ tegangan AC atau DC.

Sensor gas dan asap ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan *output* membaca sebagai tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20 sampai 50 ° C dan mengkonsumsi kurang dari 150 mA pada 5V. Dibawah ini merupakan gambar bentuk, *internal* sensor MQ-2.



Gambar 2. 2 Konstruksi Sensor MQ-2

Internal sensor dalam hal ini terdapat 6 buah pin :

1. Dua pin digunakan untuk sistem pemanas dalam tabung.
2. Empat pin yg lain digunakan untuk memberikan masukan atau mengambil *output* .

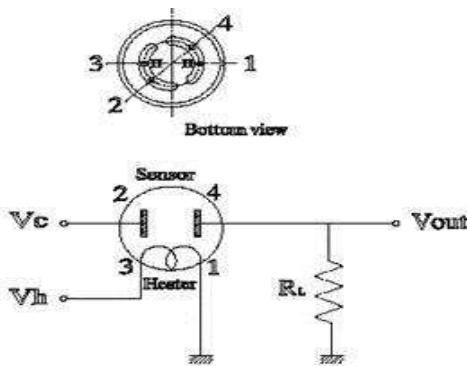


Gambar 2. 3 Internal Sensor MQ- 2

2.2.1 Konfigurasi Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni V_H dan V_C . V_H digunakan untuk tegangan pada pemanas (*Heater*) *internal* dan V_C merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

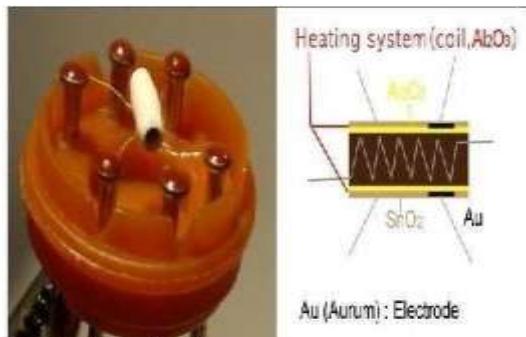
1. Pin 1 merupakan *heater internal* yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber (V_C) dimana $V_C < 24$ VDC.
3. Pin 3 (V_H) digunakan untuk tegangan pada pemanas (*heater internal*) dimana $V_H = 5$ VDC.
4. Pin 4 merupakan *output* yang akan menghasilkan tegangan analog.



Gambar 2. 4 Konfigurasi Sensor MQ-2

2.2.2 Prinsip Kerja Sensor MQ-2

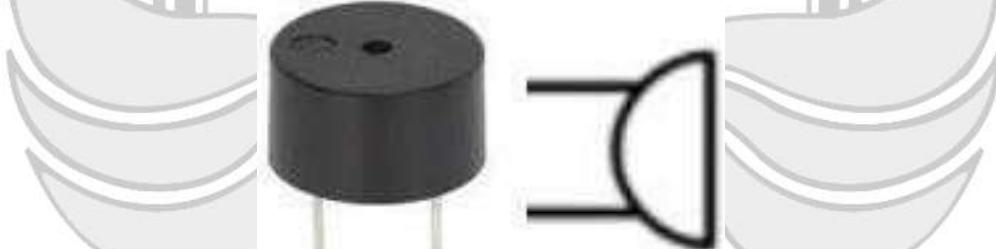
Sensor Asap MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum (emas) di mana ada element pemanasnya. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO_2 keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka *output* sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog. Sensor MQ-2 ini memiliki 6 buah masukan yang terdiri dari tiga buah *power supply* (V_{cc}) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan *heater* dan sensor, V_{ss} (*Ground*), dan pin keluaran dari sensor tersebut.



Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Sensor MQ-2

2.3 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Tipe *buzzer* yang digunakan pada rancang bangun ini adalah *Alarm Buzzer DC 5 Volt*.



Gambar 2. 5 Buzzer

Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

2.4 Relay



Gambar 2. 6 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari dua bagian utama yakni *electromagnet (Coil)* dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*).

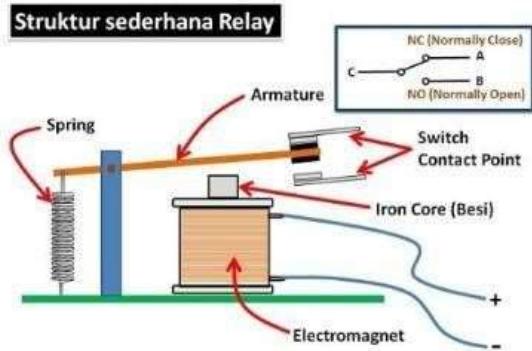
Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan *electromagnet 5V* dan *50mA* mampu menggerakkan armature *relay* yang berfungsi sebagai saklarnya untuk menghantarkan listrik *220V 2A*.

2.4.1 Prinsip kerja *Relay*

Pada dasarnya *relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

- 1) *Electromagnet (Coil)*
- 2) *Armature*
- 3) *Switch Contact Point (Saklar)*
- 4) *Spring*

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian *relay*:



Gambar 2. 7 Struktur Relay

Kontak Poin (*Contact Point*) relay terdiri dari dua jenis yaitu:

- 1) *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup)
- 2) *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *open* (terbuka)

Berdasarkan gambar di atas, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan koil yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan koil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya *electromagnet* yang kemudian menarik armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) keposisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantar arus listrik diposisi barunya (NO). Posisi dimana armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, armature akan Kembali lagi ke posisi awal (NC). Koil yang digunakan oleh *relay* untuk menarik kontak poin ke posisi *close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relative kecil.

2.4.2 Fungsi Relay

1. *Relay* berfungsi untuk proses penerapan fungsi logika atau logic function.
2. *Relay* berfungsi sebagai time delay (menunda waktu) pada perangkat elektronik.
3. Dengan adanya sinyal bertegangan rendah, fungsi *relay* adalah sebagai pengendali sirkuit dengan tegangan tinggi.
4. Fungsi *relay* pada motor adalah untuk meminimalisir adanya kelebihan tegangan pada motor maupun rangkaian lainnya.
5. *Relay* dapat berfungsi sebagai saklar untuk rangkaian dengan arus tinggi sekalipun.
6. Selain itu, fungsi *relay* adalah untuk meminimalisir resiko voltage drop menujubeban.

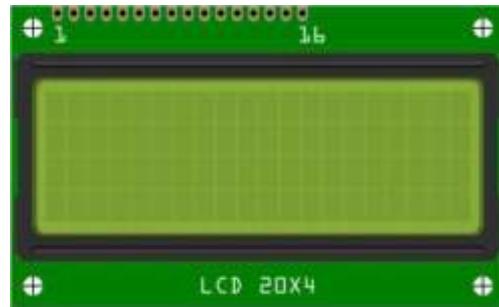
2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media *display* (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi *Liquid Crystal Display* (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, dan layar Kalkulator. Teknologi *Display* LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi jauh lebih tipis jika dibanding dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (*Cathode Ray Tube* atau CRT). Jika dibandingkan dengan teknologi CRT, LCD juga jauh lebih hemat dalam mengkonsumsi daya karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya sedangkan CRT berdasarkan prinsip pemancaran cahaya. Namun LCD membutuhkan lampu

backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya. Beberapa jenis *backlight* yang umum digunakan untuk LCD diantaranya adalah *backlight CCFL (Cold cathode fluorescent lamps)* dan *backlight LED (Light- emitting diodes)*.

LCD atau *Liquid Crystal Display* pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian *Backlight* (Lampu Latar Belakang) dan bagian *Liquid Crystal* (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. 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. 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 Cristal Layer*).
4. Elektroda Negatif (*Negative Electrode*).
5. Lapisan Terpolarisasi 2 (*Polarizing film 2*).
6. Backlight atau Cermin (*Backlight or Mirror*).



Gambar 2. 8 LCD 20x4

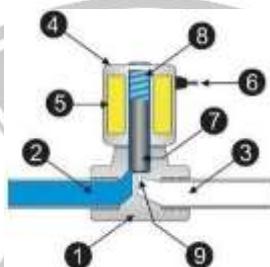
2.5 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggeraknya untuk menggerakan piston yang dapat digerakkan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve atau katup selenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang *exhaust*. Lubang masukan berfungsi sebagai terminal atau tempat cairan masuk. Lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat cairan keluar yang dihubungkan kebeban. Sedangkan lubang *exhaust* berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan cairan yang terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika Solenoid valve bekerja.

Prinsip kerja dari Solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerak, ketika koil mendapat suplai tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari Solenoid valve akan keluar cairan yang berasal dari suplai. Pada umumnya Solenoid valve mempunyai tegangan kerja 100/200VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.



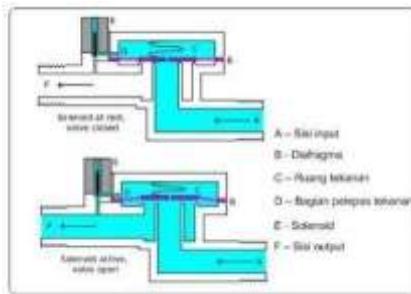
Gambar 2. 9 Keran Solenoid Valve 12 Volt



Gambar 2. 10 Komponen-komponen Solenoid Valve

Keterangan Gambar Komponen Solenoid Valve

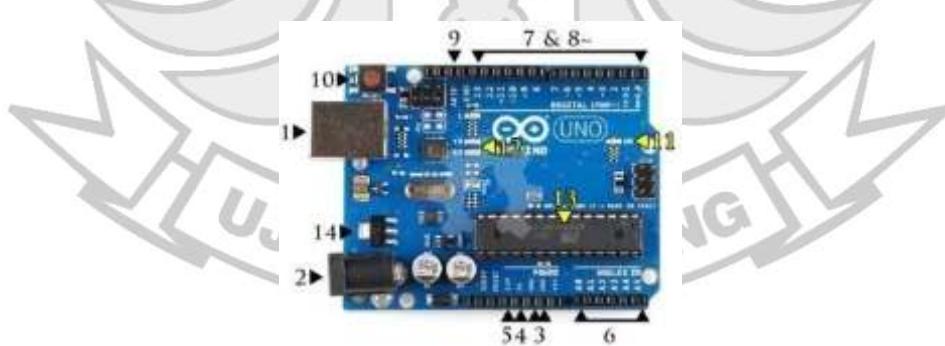
- 1) *Valve Body.*
- 2) Terminal masukan (*Inlet Port*).
- 3) Terminal keluaran (*Outlet Port*).
- 4) Koil.
- 5) Kumparan gulungan.
- 6) Kabel suplai tegangan.
- 7) *Plunger.*
- 8) *Spring.*
- 9) Lubang / *exhaust.*



Gambar 2. 11 Prinsip Kerja Keran Solenoid Valve

Solenoid valve akan bekerja bila kumparan mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja. Biasanya tegangan kerja solenoid valve adalah 100/200VAC dan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC. Sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan selenoida tersebut. Saat pin tersebut ditarik naik maka fluida akan mengalir dari ruang C menuju kegaiant D dengan cepat sehingga tekanan di ruang C turun dann tekanan fluida tang masuk mengangkat diafragma. Maka katup utama terbuka dan fluida mengalir langsung dari A ke F.

2.6 Arduino UNO



Gambar 2. 12 Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah board minimum mikrokontroler yang bersifat *open source*. Di dalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATMega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino uno menggunakan

board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328, mempunyai 14 pin *digital input* dan *digital output* (6 di antaranya sebagai *output PWM*), 6 *input analog* yang merupakan osilator kristal 16 Mhz, koneksi USB, *power jack*, *ICSPheader*, dan tombol *reset*.

Ardunio uno dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari board. Kabel *lead* dari sebuah baterai dapat dimasukkan dalam *header* atau kepala pin *Ground* (Gnd) dan pin Vin dari konektor *POWER*. Memory arduino, Atmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5KB digunakan untuk *bootloader*).

2.7 Wemos D1 Mini Esp8266

Wemos merupakan salah satu arduino *compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). Wemos menggunakan chip SoC *Wifi* yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266.

Cukup banyak modul *Wifi* yang menggunakan SoC ESP8266. Beberapa kelebihan dari Wemos antara lain adalah:

1. Arduino *compatible*, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan *library* yang banyak terdapat di internet.
2. *Pinout* yang *compatible* dengan Arduino uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu *product* yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino

shield lainnya.

3. Wemos dapat *running stand alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul Wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat *running stand alone* karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui Serial port ataupun via OTA (*Over The Air*) atau transfer program secara wireless.
4. *High Frequency CPU*, dengan *processor* utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
5. Dukungan *High Level Language*, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa *Python* dan *Lua*. Sehingga memudahkan bagi *network programmer* yang belum terbiasa menggunakan Arduino.



Gambar 2. 13 Wemos D1 Mini

2.8 *Push Button*

Push button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu sistem saklar tekan

push button terdiri dari saklar tekan start, stop reset dan saklar tekan untuk emergency. *Push button* memiliki kontak NC (*normally close*) dan NO (*normally open*). Pushbutton diperlihatkan pada gambar 2.15



Gambar 2. 14 *Push button*

Prinsip kerja *push button* adalah sebagai *device* penghubung atau pemutus, *Push button switch* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu *On* dan *Off* (1 dan 0). Istilah *On* dan *Off* ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi *On* dan *Off*. Karena sistem kerjanya yang *unlock* dan langsung berhubungan dengan operator, *push button switch* menjadi *device* paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti *push button switch* atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian *On* dan *Off*.

2.9 RTC (*Real Time Clock*)

Modul RTC yang digunakan pada Tugas Akhir ini bertipe DS3231, modul ini merupakan salah satu jenis modul waktu digital yang menggunakan IC EEPROM bertipe AT24C32. Untuk mengakses modul ini diperlukan komunikasi two wire (pin SDA dan pin SCL). Sehingga hanya 2 pin saja yang

digunakan untuk melakukan pengiriman menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.

Modul RTC tentunya dilengkapi dengan *battery* 3V yang berfungsi untuk menyimpan waktu apabila daya dari mikrokontroler terputus. Modul ini memiliki Fitur seperti di bawah ini:

- a. RTC yang akurat untuk perhitungan waktu.
- b. Dapat menyimpan data detik, data menit, data jam, data tanggal, data bulan, data hari dalam seminggu, dan tahunan, dengan maksimal tahun 2100.
- c. Akurasi $\pm 2\text{ppm}$ dari 0°C hingga $+40^\circ \text{C}$.
- d. Akurasi $\pm 3.5\text{ppm}$ dari -40°C hingga $+85^\circ \text{C}$.
- e. Kecepatan transfer menggunakan I2C *Interface* (400kHz).
- f. Terdapat Baterai untuk terus menyimpan data waktu.
- g. Tegangan yang digunakan: 3,3-5,55 V.
- h. Memiliki *chip clock* presisi tinggi dengan modul DS3231.
- i. Memiliki akurasi sebesar $\pm 2\text{ppm}$ dari 0°C sampai $+40^\circ \text{C}$
- j. Memiliki chip memori: AT24C32 (kapasitas penyimpanan 32K).
- k. Memiliki komunikasi I2C dengan kecepatan transmisi mencapai 400KHz pada tegangan 5V.
- l. Memiliki berat: 8 g.

Contoh dari RTC dapat dilihat pada gambar 2.16



Gambar 2. 15 Real Time Clock



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah menyelesaikan seluruh tahapan pelaksanaan pembuatan alat hingga melakukan pengambilan data, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Pengaman kompor gas otomatis dirancang dengan model meja yang terbuat dari triplek dengan ukuran 61cm x 51cm. menggunakan Arduino uno, Sensor gas MQ-2, *Liquid Crystal Display (LCD)*, *Relay*, *Buzzer*, Solenoid Valve, Wemos D1 Mini
2. Sistem *Internet Of Things* dapat memonitoring kompor gas secara otomatis apabila terjadi kebakaran maka saluran gas akan tertutup secara otomatis. Aplikasi Android yang terhubung dengan sistem *IOT* dapat melakukan monitoring kompor gas melalui jarak jauh secara *RealTime*. Sistem aplikasi ini dapat mendeteksi gas lebih cepat diruangan tertutup sebaliknya jika diruangan terbuka sensor dapat mendeteksi lebih lama dikarenakan kadar gas yang tercemar akan langsung terbuang ke udara.

5.2 Saran

Pemantauan kompor gas pada penelitian ini hanya sebatas dalam rungan lingkup kecil seperti dapur rumah tangga, namun pada penelitian ini dapat dikembangkan kedepannya untuk memantau dalam skala yang lebih luas seperti dipabrik-pabrik ataupun Gedung besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrullah, F., Oyama, S., & Riyadi, A. (2021). Rancang Bangun Kompor Gas Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Seri Prosiding...*, 1–8.
<http://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/view/221%0Ahttps://>
- Riswandi. (2022). *PERANCANGAN KOMPOR GAS DENGAN MODE MEMASAK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO* *Informasi Artikel.* 2(1), 2775–5274.
<http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet•20>
- Christian, J., & Komar, N. (2013). Prototipe Sistem Pendekripsi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu). *JurnalTicom*, 2(1), 58–64. <https://media.neliti.com/media/publications/92830-ID-prototipe-sistem-pendekripsi-kebocoran-ga.pdf>
- A. D. Mutmainah and M. Hayaty, "Sistem kendali dan pemantauan penggunaan listrik berbasis IoT menggunakan Wemos dan aplikasi Blynk," *Jurnal Teknologi dan SistemKomputer*, vol. 7, no. 4, pp. 161-165, 2019. doi: 10.14710/jtsiskom.7.4.2019.161-165, [Online]. Fabiana Meijon Fadul. (2019). Sistem pengisian air minum berbayar [Risky abadi](#), (2022). Fungsi Relay. <https://thecityfoundry.com/relay/>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Alat



Lampiran 2 Sketch Pemograman Arduino

1. Listing Program Boar arduino

```
#include <MQ2.h>      //inisialisasi sensor mq2
//      jenis data  int,float,doble,string  //
int pinAout = A1; // pinAout sama dengan A1
MQ2 mq2(pinAout);           //rumus lib
unsigned int lpg_gas;char buff[200];

#include <DS3231.h> //inisialisasi DS3231
rtc(SDA, SCL);      //pin rtc  A4 A5

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
//inisialisasi lcdLiquidCrystal_I2C
lcd(0x27, 20, 4);

#include "Countimer.h" //lib
Countimer tdown; //rumus

#include <EEPROM.h> //memori

#define bt_set    2
#define bt_up     3
#define bt_down   4
#define bt_start  5

int time_s = 0;
int time_m = 0;
int time_h = 0;
int set = 0;
int flag1=0, flag2=0;

int relay = 6;
int buzzer = 7;

void setup() {
Serial.begin (9600);
rtc.begin();
//rtc.setDate(11, 6, 2023);rtc.setTime(23, 25, 00);
//menset jam
22:00:00

mq2.begin()
```

```

pinMode(bt_set,      INPUT_PULLUP);
pinMode(bt_up,       INPUT_PULLUP);
pinMode(bt_down,     INPUT_PULLUP);
pinMode(bt_start,    INPUT_PULLUP);

pinMode(relay, OUTPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);

lcd.begin();
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);lcd.print(" RANCANG BANGUN ");
lcd.setCursor(0,1);lcd.print(" PENGAMAN KOMPOR");
lcd.setCursor(0,2);lcd.print(" GAS OTOMATIS");
lcd.setCursor(0,3);lcd.print(" BERBASIS IOT");

tdown.setInterval(print_time, 999); //rumus lib

eeprom_read();
delay(5000);
lcd.clear();
}

void loop(){ lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Date:");lcd.print(rtc.getDateStr());
lcd.setCursor(0,1);lcd.print("Time:");
lcd.print(rtc.getTimeStr());
float* values= mq2.read(false);lpg_gas =
mq2.readLPG();
lcd.setCursor(16,1);   lcd.print(" ");
lcd.setCursor(16,0);  lcd.print("PPM");
lcd.setCursor(16,1);  lcd.print(lpg_gas);
sprintf(buff,"%d.%02d#",(int)lpg_gas,(int)(lpg_gas*100)%100);
Serial.println(buff);
if (lpg_gas > 25){ digitalWrite(relay, HIGH);
digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(1500);
digitalWrite(buzzer, LOW); delay(200);
digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(1500);
digitalWrite(buzzer, LOW);

delay(200); digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(1500); digitalWrite(buzzer, LOW);}

tdown.run();
if(digitalRead (bt_set) == 0){

```

```
if(flag1==0 && flag2==0){
    flag1=1; set = set+1;
    if(set>3){
        set=0;
    }
    delay(100);
}

}else{flag1=0;

if(digitalRead

(bt_up) == 0){
    if(set==0){tdown.start();
    flag2=1;}
    if(set==1){time_s++;}
    if(set==2){time_m++;}
    if(set==3){time_h++;}
    if(time_s>59){time_s=0;}
    if(time_m>59){time_m=0;}
    if(time_h>99){time_h=0;}
    if(set>0){eeprom_write();}
    delay(200);
}

if(digitalRead (bt_down) == 0){
if(set==0){tdown.stop(); flag2=0;}
if(set==1){time_s--;}
if(set==2){time_m--;}
if(set==3){time_h--;}
if(time_s<0){time_s=59;}
if(time_m<0){time_m=59;}
if(time_h<0){time_h=99;}
if(set>0){eeprom_write();}
delay(200);
}

if(digitalRead
(bt_start) ==
0){flag2=1;
eeprom_read()
```

```

digitalWrite(relay, LOW);

tdown.restart();tdown.start();
}

lcd.setCursor(0,2);
if(set==0){lcd.print("-----Timer ----- ");}
    if(set==1){lcd.print("      Set Time SS      ");}
        r
    if(set==2){lcd.print("      Set Time MM      ");}
        r
    if(set==3){lcd.print("      Set Time HH      ");}
        r

lcd.setCursor(6,3);
if(time_h<=9){lcd.print("0");}
lcd.print(time_h); lcd.print(":");
if(time_m<=9){lcd.print("0");}
lcd.print(time_m); lcd.print(":");
if(time_s<=9){lcd.print("0");}
lcd.print(time_s);
lcd.print("      ");

if(time_s==0 && time_m==0 && time_h==0 &&
flag2==1){flag2=0;tdown.stop();
digitalWrite(relay, HIGH);
digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(300);
digitalWrite(buzzer, LOW); delay(200);
digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(300);
digitalWrite(buzzer, LOW); delay(200);
digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(300);
digitalWrite(buzzer, LOW);
}

if(flag2==1){digitalWrite(relay, LOW);
lcd.setCursor(0,2);lcd.print("-----Timer ----- ");}
if (lpg_gas > 25){flag1=0 ; flag2=0;
// tdown.restart();

tdown.stop();
digitalWrite(relay, HIGH);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(1500);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
}

```

```
delay(1500);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(1500);
digitalWrite(buzzer, LOW);}

}
else{digitalWrite(relay, HIGH);}delay(1);
}

void eeprom_write(){ EEPROM.write(1, time_s);EEPROM.write(2,
time_m);EEPROM.write(3, time_h);
}

void eeprom_read(){ time_s = EEPROM.read(1);time_m = EEPROM.read(2);
time_h = EEPROM.read(3);
}

void print_time(){time_s = time_s-1;
if(time_s<0){time_s=59; time_m = time_m-1;}if(time_m<0){time_m=59;
time_h = time_h-1;}
}

void tdownComplete(){Serial.print("ok");}
//tdown.stop()
```

2. Program pada board Wemos d1 mini

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6K74Jh5Xb"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Monitoring Gas"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "tXsw73vxQwlNmQggf2nIc3FqWNhowIea"

#define BLYNK_PRINT Serial #include <ESP8266WiFi.h> #include
<BlynkSimpleEsp8266.h>

String dataIn; String dt[400];int i;
boolean parsing=false;

float gass;
String xa;

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;

// char ssid[] = "Wifi2"; // type your wifi name
// char pass[] = "qwerty1234"; // type your wifi password

char ssid[] = "Aqiy"; // type your wifi namechar pass[] = ""; // type
your wifi passwordBlynkTimer timer;

void sendSensor_GAS(){ Blynk.virtualWrite(V0, gass);if (gass > 25){
///////////////////////////////nilai batas gass
Blynk.logEvent("monitoring_gas");
//Blynk.notify("Monitoring Gas");
}
}

void setup(){ Serial.begin(9600);dataIn="";
Blynk.begin(auth, ssid, pass);}
```

```
    timer.setInterval(2500L, sendSensor_GAS);
}

void loop(){

    if(Serial.available()>0) {
        // delay(10);
        char inChar = (char)Serial.read();dataIn += inChar;
        if (inChar == '\n') {parsing = true;}

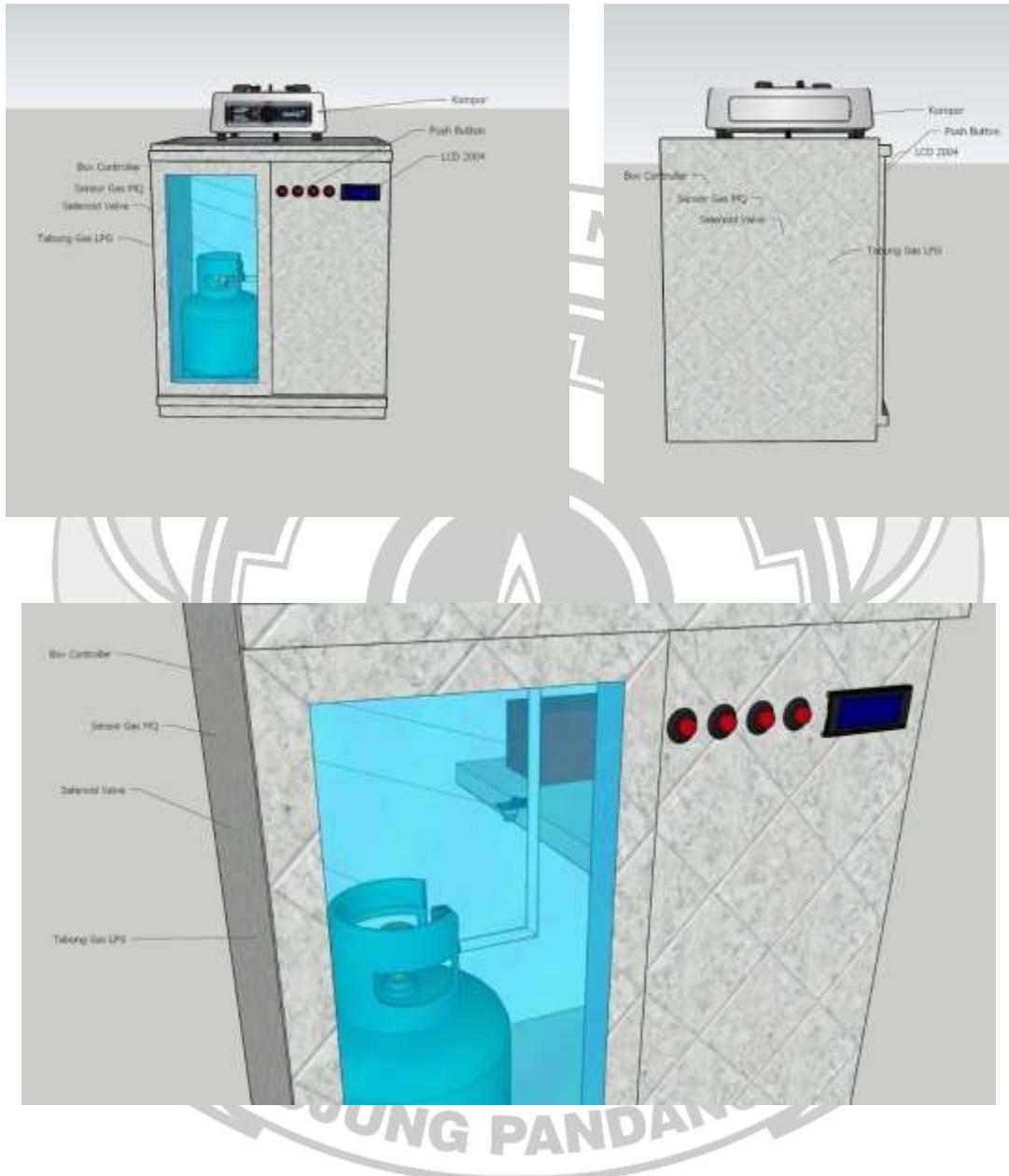
    if(parsing){int j=0;
        Serial.print(dataIn);dt[j]="" ; for(i=1;i<dataIn.length();i++){
            if ((dataIn[i] == '#') || (dataIn[i] == ',')){j++;dt[j]="" ; }
            else{dt[j] = dt[j] + dataIn[i];}
        xa= (dt[0]); gass = xa.toFloat();

        ////

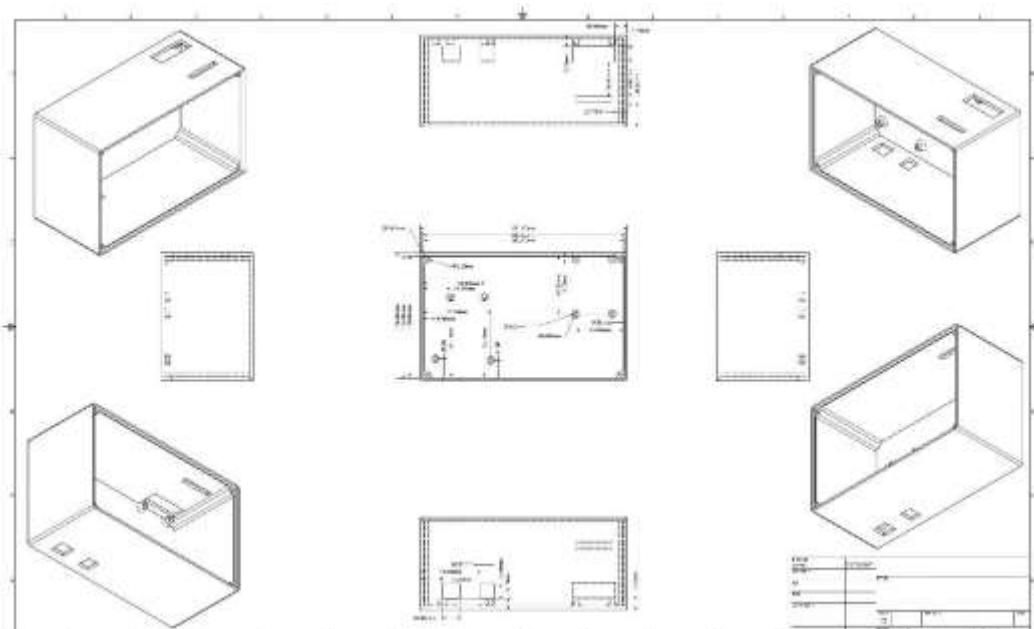

        parsing=false;dataIn="";
        Blynk.run();
        timer.run();
    }

}
```

Lampiran 3 Desain Alat



Lampiran 4 Box Kontroler



Lampiran 5 Daftar Waktu Kegiatan

Rencana Kegiatan	Jan				Feb				Mar				Apr				Mei				Jun				Jul				Agu			
	Minggu Ke-				Minggu Ke-				Minggu Ke-				Minggu Ke-				Minggu Ke-				Minggu Ke-				Minggu Ke-				Minggu Ke-			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penyusunan Proposal																																
Seminar Proposal																																
Pembuatan Alat																																
Pengujian Alat																																
Penyusunan Laporan																																
Seminar Hasil																																

