

## 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 menyemprotkan 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 Fauziah 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.

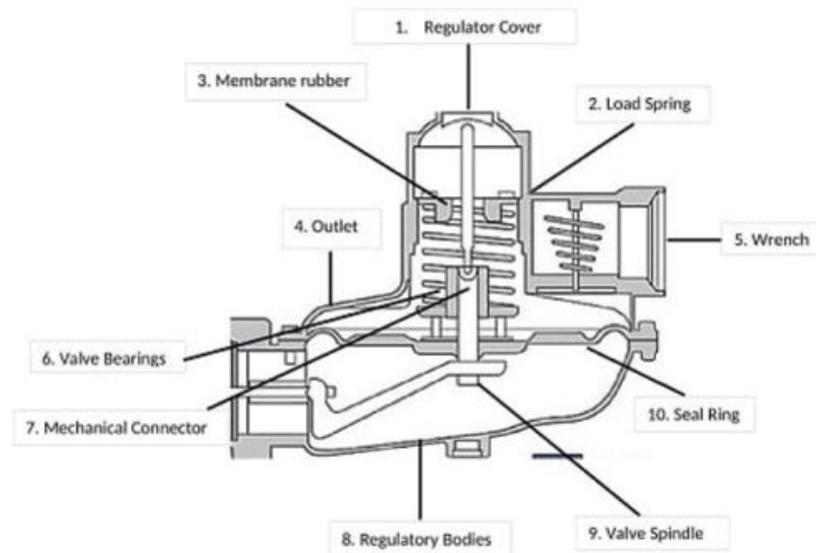


**Gambar 2.1** Tabung Gas 3kg  
(Sumber: [www.pngaaa.com](http://www.pngaaa.com))

## 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 dalam 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).

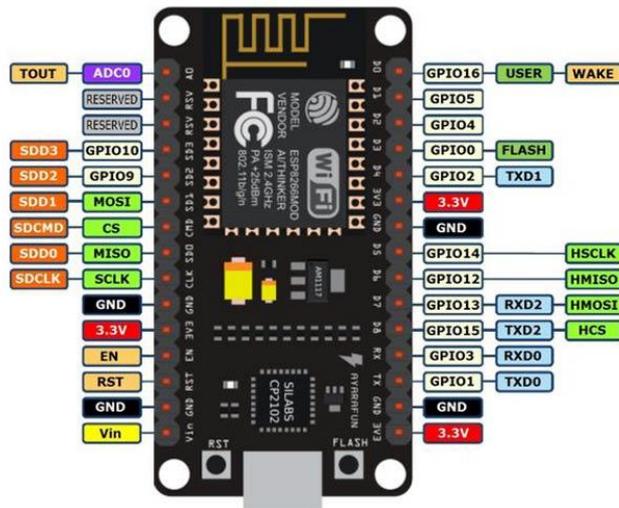


**Gambar 2. 4** Sensor MQ-6  
Sumber: (Jessica, 2019)

#### **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

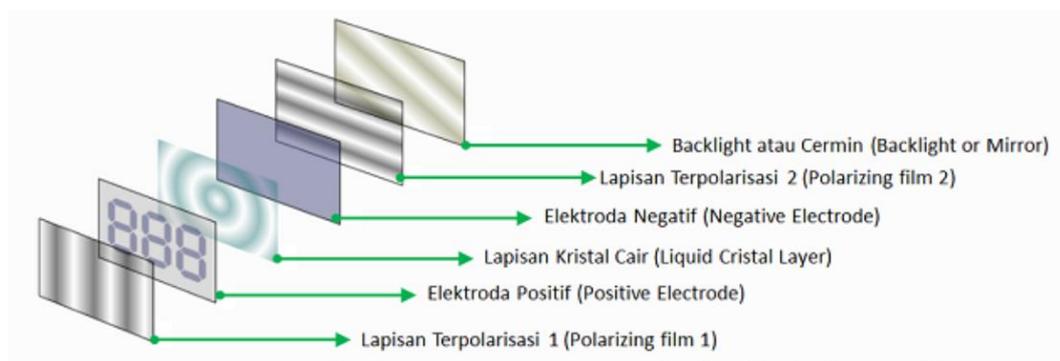
Sumber : (Pngwing, n.d.)

### 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 berkirin 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.)