

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Alfandianto dengan penelitian yang berjudul *Home safety design* keamanan gas LPG dengan sensor pendeteksi kebocoran, Meneliti tentang Risiko penggunaan LPG, kebocoran tabung gas atau selang gas. Menyebabkan ledakan atau kebakaran yang mengakibatkan banyak kematian dan cedera. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan kebakaran dan menciptakan alat yang mampu mendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor gas dan Arduino Uno. Ketika sensor mendeteksi gas LPG, sistem mengaktifkan relai dan lampu indikator. Alat ini dapat mengirim SMS jika terjadi kebocoran gas [11].

Penelitian Sri Mulyani dengan judul *Intrnet of things (IoT)* pada prototipe pendeteksi kebocoran gas berbasis MQ-2, meneliti mengenai penerapan pada keamanan dalam mengantisipasi terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas LPG. Untuk memantau kebocoran gas serta pendeteksi dini akibat kebocoran gas dibuatlah prototipe pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan MQ-2. Alat ini diimplementasikan dan di uji pada perangkat keras dan memberikan hasil yang tepat dan diharapkan. Gas Bocor akan terdeteksi pada Kadar gas mulai 52% [12].

M. Arif mengambil judul perancangan dan pembuatan detektor kebocoran gas LPG di dapur, meneliti mengenai penyebab kebocoran tabung gas bisa disebabkan oleh korosi pada tabung gas, selang dan regulatornya. Penyebab lainnya adalah adanya upaya modifikasi yang dipaksakan yang bisa membuat rusaknya aksesoris seperti selang, valve, dan regulator pada tabung gas. Perancangan sebuah detektor kebocoran gas yang ergonomis, efektif dan efisien bagi kebutuhan di dapur rumah tangga. Dari kemampuan kerjanya detektor ini berfungsi dan bereaksi rata-rata 6 detik jika posisinya diatas regulator dan rata-rata 9 detik jika diatas kompor gas pada jarak 35 cm. Setelah hasil perancangan detektor ini selesai lalu diuji dan ternyata dapat untuk mendeteksi terjadinya kebocoran gas LPG pada perangkat memasak di dapur sehingga bermanfaat untuk digunakan oleh masyarakat [13].

2.2 DASAR TEORI

LPG (*Liquefied Petroleum Gasses*) yaitu berupa gas yang dicairkan, yaitu dengan komponen yang digunakan mendominasi oleh propane dan butane dengan masa jenis yang lebih besar namun pada suhu dan tekanan normal. Sifatnya yang mudah disimpan dan bisa langsung dibakar untuk dimanfaatkan tanpa memerlukan adanya infrastruktur khusus [14].

Daerah pemukiman yang berada pada perkotaan membuat tingginya tingkat kecelakaan karena kebocoran gas LPG, ketika digunakan yang bermula dari adanya kebocoran gas pada sistem saluran bahan bakar yang kemudian mengakibatkan adanya sambaran nyala api yang berpotensi mengakibatkan kebakaran dan bahkan ledakan apabila terjadi fenomena sumbatan uap bahan bakar baik pada saluran maupun tangki bahan bakar gas LPG. Sehingga karena letak rumah yang berdekatan akan menimbulkan resiko terjadinya sambaran kebakaran [15].

Sensor di operasikan pada dua tegangan, yaitu tegangan pemanas (V_H) dan tegangan uji (V_C). Tegangan V_H digunakan untuk memberikan suhu ke sensor, sedangkan V_C digunakan untuk mendeteksi tegangan (V_{RL}) pada ketahanan beban (R_L) yang seri dengan sensor. Sensor memiliki polaritas cahaya, kekuatan V_C membutuhkan DC. V_C dan V_H dapat menggunakan daya yang sama dengan sirkuit prasyarat untuk memastikan kinerja sensor dengan kinerja yang baik, nilai R_L yang di perlukan dengan sensitivitas [16].

$$P_S = V_C^2 \frac{xR_S}{(R_S + R_L)^2} \quad (2.1)$$

Dalam perancangan alat digunakan dua sensor MQ-2, mendeteksi sumber kebocoran bisa dari tabung gas, selang hingga ke kompor. Maka akan di letakkan sensor kebocoran yang nantinya akan terhubung ke suatu NodeMCU. Jadi mikrokontroler digabungkan dengan sensor MQ-2 ke 1 dan juga mikrokontroler digabungkan sensor MQ-2 ke 2. Jika kedua sensor telah digabungkan maka akan dibaca, apakah terjadi kebocoran. Maka jika terjadi kebocoran Buzzer tersebut akan berbunyi, buzzer disini berfungsi sebagai alarm dan kadar gas yang bocor akan dikirim ke Antares, sehingga kadar gas bocor dapat dilihat pada Antares.

2.2.1 *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things atau yang biasa disingkat IoT adalah suatu sistem dimana terhubung & terintegrasinya perangkat satu dengan yang lainnya. Internet

merupakan jaringan penghubung antar perangkat sehingga dapat terintegrasi. Hasil dari integrasi perangkat tersebut menghasilkan kode atau data yang dapat diidentifikasi. Lalu, dari identifikasi kode dan data tersebut dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan manusia. IoT ini bertujuan untuk menyelaraskan hubungan perangkat dengan perangkat, perangkat dengan *user* (manusia), dan *user* dengan *user* secara *seamless*.

Perkembangan iot pesat dimulai dari penggabungan teknologi nirkabel, *Micro Electromechanical Systems* (MEMS) dan internet. Iot menggunakan beberapa teknologi yang digabungkan menjadi satu, yaitu sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan topologi jaringan, *Radio Frequency Identification* (RFID), *Wireless sensor network* dan teknologi yang nantinya akan terus bertambah.



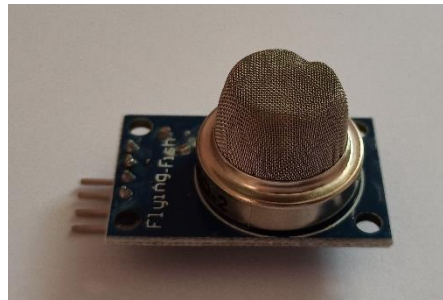
GAMBAR 2.1 PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT)

Cara kerja IoT dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana setiap argument dapat menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terbuat secara otomatis tanpa campurtangan manusia dan tidak dibatasi oleh jarak yang jauh. Internet sebagai penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung [17].

2.2.2 Sensor deteksi gas (MQ-2)

Sensor MQ-2 adalah sensor yang memiliki kepekaan terhadap LPG, Propana dan butana, dan juga dapat digunakan untuk metana, *hydrogen* dan uap mudah terbakar lainnya. Dengan mempunyai karakter sensitivitas yang baik terhadap gas yang mudah terbakar dalam jangkauan luas serta sensitivitas yang tinggi terhadap

LPG, Propana dan Hidrogen, Umur panjang dan biaya rendah serta rangkaian *drive* sederhana.

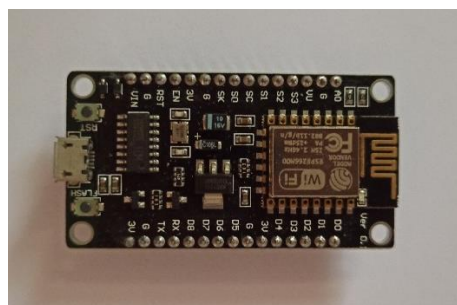


GAMBAR 2.2 SENSOR MQ-2

Dengan tegangan perulangan kurang dari atau sama dengan 24V DC, tegangan pemanas 5,0V hingga kurang lebih 0,2V, dan dengan muatan resistansi yang disesuaikan, serta resistansi pemanas hingga 31ohm hingga kurang lebih 3ohm dalam temperature ruangan, pemanas konsumsi kurang dari atau sama dengan 900 mW, sensing resistansi 2 K ohm-20 K ohm (dalam 2000 ppm), dengan sensitivitas R_s (dalam udara) atau R_s (1000 ppm isobutane) lebih dari 5, dan temperature standar kelembaban 20°C hingga kurang lebih 2°C, hingga waktu panas lebih dari 48 jam [16].

2.2.3 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *open source platform* IoT dengan pengembangan kit menggunakan Bahasa pemrograman Lua yang digunakan untuk membuat prototype produk IoT dan juga dapat menggunakan *sketch* dengan Arduino IDE. Pada NodeMCU tidak semua pin sama, beberapa pin naik dan turun secara default. *Input* daya 4.5V-9V dengan USB, mendukung antarmuka komunikasi data UART/GPIO, dengan suhu kinerja -40 Deg sampai 125 Deg, dengan 1 saluran ADC, Wifi 2.4 GHz dengan mode keamanan WPA/WPA2, kecepatan transfer mencapai 110-460.800 bps [18].



GAMBAR 2.3 NODEMCU ESP8266

2.2.4 Buzzer

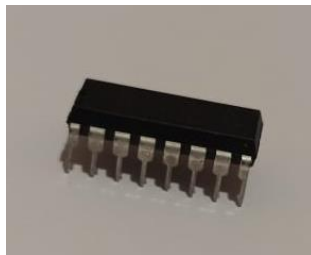
Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang di hasilkan dengan memberikan tegangan *input* maka buzzer akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia. Dengan tegangan berperingkat 6V DC, tegangan operasi 4 hingga 8V DC, nilai saat ini yaitu kurang dari atau sama dengan 30mA, dengan frekuensi resonansi 2300 hingga kurang lebih 300Hz, menggunakan nada yang terus-menerus, beroperasi pada suhu -25°C hingga 80°C, dan dalam suhu penyimpanan -30°C hingga 85°C. Gelombang bunyi yang dihasilkan memiliki frekuensi berkisar 1-5 KHz, dengan tegangan sebesar 6-12V, dan arus sebesar 25 mA [19].



GAMBAR 2.4 BUZZER

2.2.5 IC 74HC4051

IC 74HC4051 adalah *single-pole octal-pole analog switch* yang dapat digunakan untuk aplikasi analog atau digital *multiplexer* atau *demultiplexer*. *Switch* ini memiliki tiga *input* pilihan digital diantaranya adalah (S0, S1 dan S2), dengan memiliki 8 *input/output* independen (Yn), *input/output* umum (Z) serta *input enable* digital (E). ketika E tinggi, sakelar dimatikan. *Input* termasuk diode penjepit. Hal tersebut memungkinkan penggunaan resistor pembatas saat ini untuk antarmuka *input* ke tegangan lebih dari VCC [20].



GAMBAR 2.5 IC 74HC4051

2.2.6 Throughput

Throughput merupakan nilai perbandingan antara jumlah data yang sukses dalam selang waktu detik. Jumlah *throughput* merupakan rata-rata paket data yang sudah dikirim.

$$\text{Throughput (bps)} = \frac{\text{Paket data yang diterima (bit)}}{\text{Waktu pengiriman paket (second)}} \quad (2.2)$$

TABEL 2.1 STANDARISASI THROUGHPUT VERSI TIPHON[21].

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1200 kbps-2,1 Mbps	3
Sedang	700-1200 kbps	2
Jelek	338-700 kbps	1
Sangat Jelek	0-338 kbps	0

2.2.7 Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan paket saat dikirim sampai paket diterima. Nilai *delay* dipengaruhi oleh ukuran paket dan media transmisi yang digunakan.

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu penerima paket} - \text{waktu pengiriman paket}}{\text{Jumlah paket yang diterima}} \quad (2.3)$$

TABEL 2.2 STANDARISASI DELAY VERSI TIPHON[21].

Kategori Delay	Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 400 ms	2
Jelek	>450 ms	1

2.2.8 Packet loss

Packet loss merupakan paket yang hilang pada saat proses transmisi data dari asal ke tujuan. Adanya paket yang hilang disebabkan oleh beberapa faktor seperti kemacetan yang disebabkan oleh trafik jaringan, terjadinya kegagalan *link* dan kerusakan pada paket.

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket yang dikirim} - \text{Paket yang diterima}}{\text{Paket yang dikirim}} \times 100\% \quad (2.4)$$

TABEL 2.3 STANDARISASI PACKET LOSS VERSI TIPHON[21].

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

2.3 KOMPONEN PERHITUNGAN

2.3.1 Monitoring Kebocoran Gas LPG

Pada saat proses monitoring kebocoran pada gas menggunakan sensor MQ-2. *Output* dari sensor MQ-2 langsung terkirim ke NodeMCU kemudian akan mengirimkan ke Antares. Pada percobaan ini akan diukur tingkat keakuratan dari MQ-2. Pada tingkat keakuratan sensor MQ-2 akan diukur dengan membandingkan penggunaan satu sensor MQ-2 dan menggunakan dua sensor MQ-2. Kemudian akan dilakukan pencatatan melalui serial monitor. Pengukuran akan dilakukan sebanyak dua kali percobaan, yang pertama yaitu dengan menggunakan satu sensor gas dan yang kedua dengan menggunakan dua sensor gas. Apabila akurasi sensor sudah didapatkan maka proses pengujian akan dilakukan dengan percobaan mengunggah file sebanyak 30 kali dari NodeMCU ke Antares.

2.3.2 Mengukur Nilai *Quality of Service*

Proses pengukuran nilai QoE akan dilakukan setelah semua alat sudah terpasang. Parameter *quality of service* yang akan diukur yaitu *Throughput*, *Delay*, dan *Packet loss*. Pengukuran *quality of service* akan dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi *Wireshark*. Nilai pada hasil pengukuran tersebut akan dilakukan perbandingan dengan standarisasi QoE pada TIPHON. Setelah dibandingkan maka akan diambil kesimpulan kualitas dari *system* deteksi kebocoran gas tersebut menggunakan Antares.