

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

A. Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-6 untuk mengatasi bahaya kebakaran

Alat untuk mendeteksi kebocoran gas LPG dan dapat mempercepat penanganan ketika terjadi kebocoran gas LPG. Sistem ini berbasis *mikrokontroler* yang bertugas untuk mengatur keseluruhan sistem, sensor MQ-6 sebagai pendeteksi adanya kebocoran gas LPG, bunyi *Buzzer* akan menjadi peringatan tanda adanya bahaya dari kebocoran gas.

B. Internet of Things (IoT) pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM800L

Alat pendeteksi gas ini menggunakan *Arduino nano*, Sensor gas MQ-2, RFID, Lcd 20x4 dan *i2c*, *Buzzer*, dan modul SIM800L sebagai koneksi *wireless* menggunakan sms. Metode yang digunakan pada penelitian alat ini menggunakan metode eksperimen.

C. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api dengan menggunakan sensor MQ2 dan Flame Detector

Alat ini menggunakan sensor MQ2 berbasis *mikrokontroler* ATmega328 merupakan suatu alat yang dibuat sebagai sensor deteksi Alkohol, H₂, LPG, CH₄, CO, Asap dan Propane. Perangkat menghasilkan data yang terdeteksi oleh sensor yang ditampilkan di LCD. *Flame detector* menggunakan papan *Arduino Uno*, *Mikrokontroler* ATmega328 sebagai otaknya, sensor MQ2 sebagai input data, *Buzzer*, kipasDC, dan LCD.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	<p>“Rimbawati, Heri Setiadi, Ridho Ananda, Muhammad Ardiansyah”</p> <p>PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS LPG DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-6 UNTUK MENGATASI BAHAYA KEBAKARAN</p>	1. Menggunakan Buzzer	1.Menggunakan Sensor MQ-6
2	<p>“Sri Mulyati & Sumardi”</p> <p>INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L</p>	1.Menggunakan LCD	1.Menggunakan Modul GSM SIM 800L
3	<p>“Deanna Durbin Hutagalung”</p> <p>RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN API DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ2 DAN FLAME DETECTOR</p>	1. Menggunakan Sensor MQ-2	<p>1.Menggunakan <i>Warter Pump</i></p> <p>2.Menggunakan Kipas</p> <p>3.Menggunakan <i>Relay</i></p>

2.2 Pengertian Gas LPG

Menurut Studylibi (2018) *Liquified Petroleum Gas* adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Elpiji juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana (C_2H_6) dan pentane (C_5H_{12}).

Dalam kondisi atmosfer, elpiji akan berbentuk gas. Volume elpiji dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Karena itu elpiji dipasarkan dalam bentuk cair dalam tabung-tabung logam bertekanan. Untuk memungkinkan terjadinya ekspansi panas (*thermal expansion*) dari cairan yang dikandungnya, tabung elpiji tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80-85% dari kapasitasnya. Rasio antara volume gas bila menguap dengan gas dalam keadaan cair bervariasi tergantung komposisi, tekanan dan temperatur, tetapi biasanya sekitar 250:1. Menurut spesifikasinya, elpiji dibagi menjadi tiga jenis yaitu elpiji campuran, elpiji propana dan elpiji butana. Spesifikasi masing-masing elpiji tercantum dalam keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor: 5K/36/DDJM/1990. Elpiji yang dipasarkan oleh Pertamina adalah elpiji campuran.



Gambar 2.1 Gas LPG

2.3 Mikrokontroler

Menurut (Dharmawan, H. A. 2017) *Mikrokontroler* merupakan *chip mikrokomputer* yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). *Mikrokontroler* biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. *Mikrokontroler* banyak ditemukan dalam peralatan seperti *microwave*, *oven*, *keyboard*, CD player, VCR, remote control, robot dli. *Mikrokontroler* berisikan bagian-bagian utama yaitu Cpu (*Central Processing Unit*), RAM (*Random-Access Memory*), ROM (*Read-Only Memory*) dan *port I/O (Input/Output)*. Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dli. *Mikrokontroler* tertentu bahkan menyertakan ADC (*Analog- To-Digital Converter*), *USB controller*, *CAN (Controller Area Network)* dll. *Mikrokontroler* bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Aplikasi *mikrokontroler* normalnya terkait pembacaan data dan luar dan atau pengontrolan peralatan diluarnya. Contoh aplikasi yang sangat sederhana adalah melakukan pengendalian untuk menyalakan dan mematikan LED yang terhubung ke kaki *mikrokontroler*.

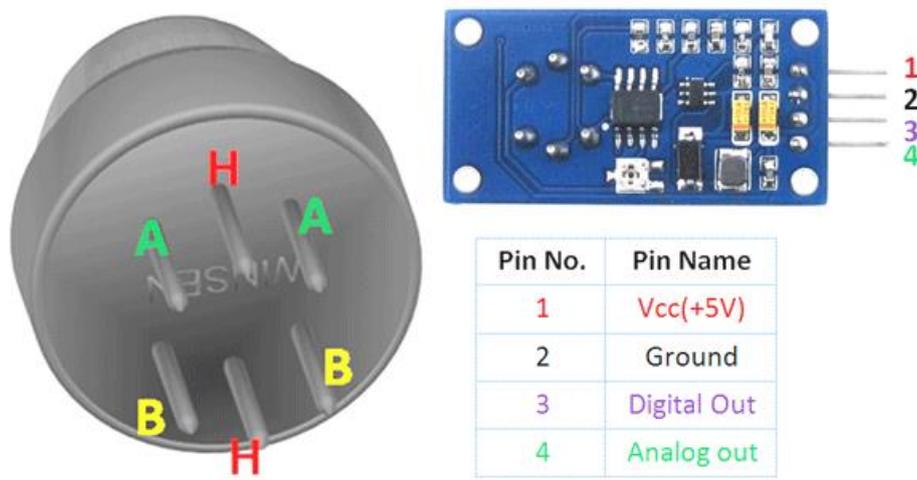
Mikrokontroler memiliki jalur-jalur masukan (*port* masukan) serta jalur-jalur keluaran (*port* keluaran) yang memungkinkan *mikrokontroler* tersebut untuk bisa digunakan dalam aplikasi pembacaan data, pengontrolan serta penyajian informasi. *Port* masukan digunakan untuk memasukkan informasi atau data dan luar ke *mikrokontroler*. Contoh informasi yang dimasukkan ke *mikrokontroler* ini adalah informasi kondisi saklar yang dihubungkan ke kaki *mikrokontroler*, apakah sedang terbuka atau tertutup. Jalur masukan umumnya berupa jalur digital, dimana jalur ini digunakan oleh *mikrokontroler* untuk membaca keadaan digital (apakah logika 0 atau 1) yang diberikan oleh perangkat di luar *mikrokontroler*. *Mikrokontroler* tertentu berisikan ADC dengan sebagian dan jalur-jalur I/O-nya yang digunakan sebagai masukan analog. Jalur-jalur ini selanjutnya bisa digunakan untuk keperluan seperti pembacaan tegangan dan sensor suhu analog. *Port* keluaran digunakan untuk mengeluarkan data atau informasi dan *mikrokontroler*. Adanya *port* keluaran ini memungkinkan *mikrokontroler* untuk mengendalikan perangkat seperti LED, motor, *relay* dan menyajikan informasi melalui perangkat seperti seven-segment dan LCD. Untuk bisa bekerja, *mikrokontroler* perlu diberikan tegangan dan luar. Umumnya IC *mikrokontroler* dapat bekerja pada tegangan 5V, namun demikian, sebagian IC *mikrokontroler* seperti ATM KGA1 61 dapat dioperasikan dengan tegangan 3V.

2.4 Sensor MQ-2

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan sensing atau merasakan dan menangkap adanya perubahan *energy* eksternal yang akan masuk ke bagian *input* dari *transduser*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk dirubah menjadi energi listrik (Aryan, I. P. 2021).

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktivitas 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 2.2 Sensor MQ-2

Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas: 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian: 5VDC
3. *Range* pengukuran: 200 - 5000ppm untuk LPG, *propane* 300 - 5000ppm untuk *butane* 5000 - 20000ppm untuk *methane* 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
4. Keluaran: analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.

2.5 Buzzer

Menurut (Fauza, N 2021) Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja Buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, jadi Buzzer juga terdiri dari kumparan 32 yang terpasang pada diafragma dan kemudian untuk kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnetik.



Gambar 2.3 Buzzer

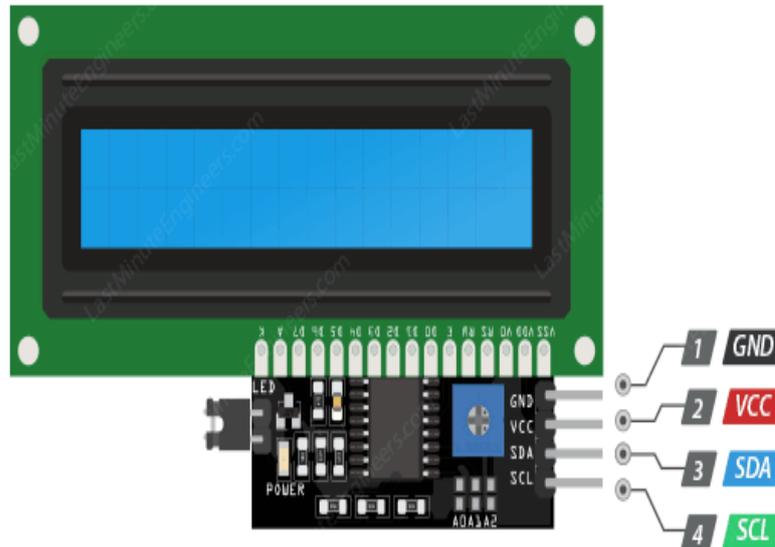
2.6 Liquid Crystal Display (LCD)

Menurut (Aini, Q. 2021) LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot 19 matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.

- e. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

2.7 Kabel Jumper

(Maulana dan Purnama 2017) menyatakan bahwa kabel *jumper* digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari isolator dan konduktor isolator adalah bahan pembungkus kabel yang biasa terbuat dari plastik atau karet, sedangkan konduktor terbuat dari tembaga kuning.



Gambar 2.5 Kabel *Jumper*

2.8 Kipas Angin DC 5 volt

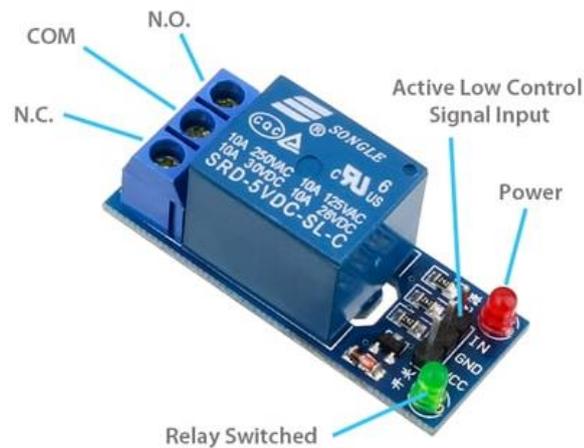
(SIHOMBING, 2018) Kipas angin DC 5 volt merupakan kipas angin kecil yang memiliki operasi kerja 5 sampai 12 volt yang berfungsi untuk memadamkan api ketika sensor mendeteksi asap. Berikut adalah gambar fisik kipas angin DC 5 volt.



Gambar 2.6 Kipas Angin DC

2.9 Relay

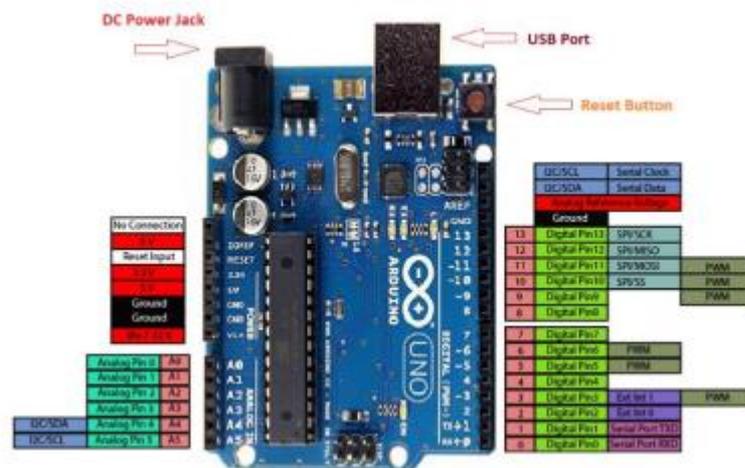
(Saleh, M., & Haryanti, M. 2017) *Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2.7 Relay

2.10 Arduino Uno

Menurut (Gani, A.R F. 2021) *Arduino* merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware Arduino* sama dengan *mikrocontroller* pada umumnya hanya pada *arduino* ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software Arduino* merupakan *software open source* sehingga dapat di *download* secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan kode program ke dalam *Arduino*. Pemrograman *Arduino* tidak sebanyak tahapan *mikrokontroller* konvensional karena *Arduino* sudah didesain supaya lebih mudah dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar *mikrokontroller* dengan *Arduino*. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa *arduino* merupakan *platform* pembuatan *prototipe* elektronik yang terdiri dari *hardware* dan *softaware*.



Gambar 2.8 Arduino Uno

2.11 Adaptor

(E Maulana, 2017) Perencanaan alat tinggi dan berat badan ini menggunakan arus DC maka di gunakan Adaptor sebagai pengubah Arus AC menjadi DC dan sebagai penurun tegangan atau arus dari sumber utama yaitu PLN, arus atau tegangan dari PLN 220VAC menjadi 9 VDC.

Pengertian adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC menjadi arus searah DC). Dan Output dari adaptor bisa di atur sesuai kebutuhannya mislkan 3V, 4,5V, 5V, 9V, 12V, dan seterusnya. Sedangkan yang digunakan untuk perencanaan alat ukur ini menggunakan adaptor dengan keluar 9VDC.



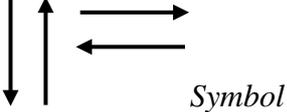
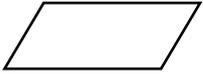
Gambar 2.9 Adaptor

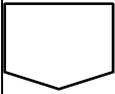
2.12 Flowchart

Fungsi *flowchart* adalah untuk menganalisa, mendesain, mendokumentasikan, dan memajemen sebuah proses atau program. *Flowchart* sangat membantu para *programmer* untuk membuat suatu program. Ketika membuat program, *programmer* dapat melihat rangkaian program secara keseluruhan melalui *flowchart*. Dengan begitu, apabila terjadi malfungsi dari program yang dibuat, *programmer* dapat dengan mudah menemukan alurnya dan memperbaiki dengan cepat.

Menurut (Mulyadi, 2016) *Flowchart* adalah aliran dokumen dalam sistem tertentu, digunakan simbol-simbol dalam suatu bagan aliran dokumen (*flowchart*). Dalam bagan alir, arus dokumen ini dapat diakui dengan melihat nomor dalam simbol penghubung pada halaman yang sama (*on-page connector*).

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

NO	Simbol	Keterangan
1.	<p><i>Flow Direction</i></p>  <p><i>Symbol</i></p>	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.
2.	<p>Terminal (mulai atau berhenti)</p> 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan (<i>start</i>) atau akhir dari suatu kegiatan (<i>stop</i>).
3.	<p><i>Input dan Output</i></p> 	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>Output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
4.	<p>Proses (Pengolahan)</p> 	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau PC.
5.	<p><i>Connector</i></p> 	Simbol suatu keluaran atau masukan prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang sama.

6.	<p><i>Offline Connector</i></p> 	<p>Simbol untuk keluaran atau masukan prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda.</p>
7.	<p><i>Document</i></p> 	<p>Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>Output</i> dicetak ke kertas.</p>
8.	<p><i>Manual Input</i></p> 	<p>Berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i>.</p>
9.	<p><i>Preparation</i></p> 	<p>Berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i>.</p>
10.	<p><i>Manual Operation</i></p> 	<p>Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer atau PC.</p>

11.	<i>Multiple Document</i> 	Sama seperti symbol document, hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini.
12.	<i>Disk Storage</i> 	Untuk menyatakan <i>input</i> yang berasal dari disk atau disimpan ke <i>disk</i> .
13.	<i>Magnetic Disk</i> 	Untuk <i>input</i> atau <i>Output</i> yang menggunakan disk <i>magnetic</i> .