

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things*

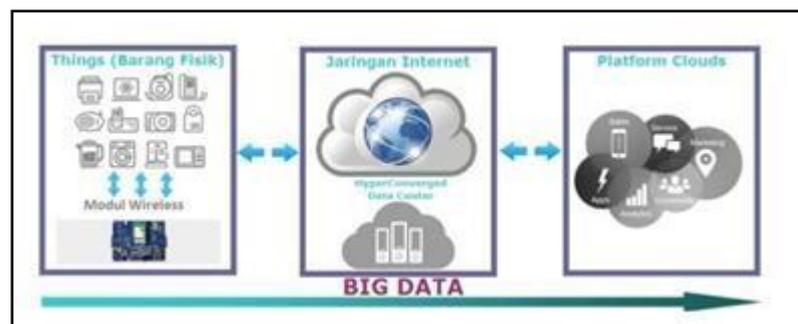
Internet of things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan dan badan fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independent [8]

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa[9]

Kesimpulan dari pengertian diatas *Internet Of Things* merupakan konsep yang memanfaatkan koneksi internet agar dapat berkomunikasi terhadap suatu benda dengan pengguna.

2.2.1 Konsep *Internet Of Things*

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mencakup pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: Barang fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat koneksi ke internet seperti Modem dan *Router Wireless Speedy* seperti di rumah dan cloud data center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



Gambar 2.1 Konsep *Internet Of Things* [10]

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung [11]

Kesimpulan dari penjelasan cara atau konsep dari *Internet of Things* diatas yaitu *Internet of things* memanfaatkan internet sebagai penghubung yang mengelola data agar dapat berinteraksi dengan pengguna dengan mesin.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu *Integrated Circuit* (IC) yang di dalamnya berisi *Central Processing Unit* (CPU), *Read Only Memory* (ROM), *Random Access Memory* (RAM), dan *Input/Output*. Mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah dimasukkan, hal ini dikarenakan sudah tertanam di dalamnya berupa CPU. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis. Mikrokontroler dapat disebut sebagai komputer yang berukuran kecil yang rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya [12]

Mikrokontroler dapat disimpulkan yaitu suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan, keluaran serta sistem kendali dengan suatu program yang bisa ditulis dan dihapus seperti membaca dan menulis data.

Mikrokontroler standar memiliki beberapa komponen - komponen sebagai berikut:

1. *Central Processing Unit* merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit dan ada yang berukuran 16 bit. CPU ini membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya
2. *Read Only Memory* merupakan suatu memori yang sifatnya hanya dibaca saja,

ROM tidak dapat ditulisi. Dalam dunia mikrokontroler ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner („0“ atau „1“). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler memiliki arti tersendiri.

3. *Random Access Memory* merupakan jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang.
4. *Input/Output (I/O)* digunakan untuk berkomunikasi dengan dunia luar, mikrokontroler menggunakan terminal I/O yang digunakan untuk masukan atau keluaran.
5. Beberapa mikrokontroler memiliki timer atau counter, *Analog to Digital Converter (ADC)*, dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil. Apabila komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui portnya.

Kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik dalam berbagai proses menjadi lebih praktis dan ekonomis. Produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis menggunakan mikrokontroler yaitu sistem kontrol mesin, peralatan rumah

tangga, mesin kantor, alat berat, mainan dan masih banyak lagi. Dengan adanya mikrokontroler akan sangat membantu dalam hal mengurangi biaya, ukuran dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan menggunakan mikroprosesor memori dan alat masuk keluar yang terpisah.

2.3 Liquefied Petroleum Gas (LPG)

Liquefied Petroleum Gas (LPG) adalah campuran dari berbagai elemen yang berasal dari gas alam. Gas berubah menjadi cairan dengan meningkatkan tekanan dan menurunkan suhu. Komponen utama LPG adalah propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). LPG juga mengandung hidrokarbon ringan lainnya dalam jumlah kecil seperti etana (C_2H_6) dan pentana (C_5H_{12}).

Salah satu resiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga jika terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas LPG tidak berbau, tetapi akan sulit untuk mendeteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari hal ini Pertamina menambahkan gas ethyl mercaptan yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas [13].

2.3.1 Jenis-Jenis LPG

Beberapa jenis-jenis LPG yang ada dipasaran terbagi menjadi 3 bagian yaitu sebagai berikut :

1. LPG Campuran, merupakan gas campuran antara propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) dengan komposisi antara 20-30% dan 70-80% volume serta

ditambahkan oleh pembau ethyl mercaptan, digunakan sebagai bahan bakar untuk rumah tangga.

2. LPG propana, merupakan LPG yang mengandung propana 95% volume dan ditambahkan dengan pembau ethyl mercaptan, digunakan untuk industri.
3. LPG butana, merupakan LPG yang mengandung butana 97,5% volume dan ditambahkan dengan pembau ethyl mercaptan, digunakan untuk industri.

2.4 Sensor

Sebuah objek yang melakukan suatu tugas penginderaan disebut sensor. Sensing atau pengindraan adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang objek fisik atau proses, termasuk terjadinya peristiwa yaitu perubahan suatu keadaan seperti penurunan suhu atau tekanan. Sebagai contoh, tubuh manusia dilengkapi dengan sensor yang mampu menangkap informasi optik dari lingkungan (mata), informasi akustik seperti suara (telinga) dan bau (hidung).

2.4.1 Sensor Gas MQ2

Sensor gas seri “MQ2 ” merupakan salah satu kelompok sensor gas yang mudah digunakan serta mempunyai banyak variasi. Sensor ini berguna untuk mendeteksi keberadaan gas di dalam ruangan tertutup. Berikut jenis dan tipe sensor keluarga seri “MQ” dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.1 Sensor Gas

Jenis Sensor	Keterangan
MQ-2	Sensitif terhadap gas Metana, Butana, LPG dan asap rokok.

MQ-3	Sensitif terhadap Alkohol, Etanol dan asap rokok.
MQ-4	Sensitif terhadap gas Metana dan CNG.
MQ-5	Sensitif terhadap LPG dan gas alam.
MQ-6	Sensitif terhadap LPG dan gas Butana.
MQ-7	Sensitif terhadap Karbon Monoksida.
MQ-8	Sensitif terhadap gas Hidrogen
MQ-9	Sensitif terhadap Karbon Monoksida dan gas lain yang mudah terbakar.
MQ-131	Sensitif terhadap gas Ozon.
MQ-135	Sensitif terhadap kualitas udara/polusi udara.
MQ-136	Sensitif terhadap gas Hidrogen dan Sulfida
MQ-137	Sensitif terhadap gas Amonia.
MQ-138	Sensitif terhadap gas Benzena, Toluene, Alkohol, Propane, Formaldehida dan Hidrogen.
MQ-214	Sensitif terhadap gas Metana dan gas alam
MQ-216	Sensitif terhadap gas alam dan gas batubara
MQ-303A	Sensitif terhadap Alkohol, Etanol dan asap rokok.
MQ-306A	Sensitif terhadap gas LPG dan gas Butana.
MQ-307A	Sensitif terhadap gas Karbon Monoksida.
MQ-309A	Sensitif terhadap gas Karbon Monoksida dan gas lain yang mudah terbakar.



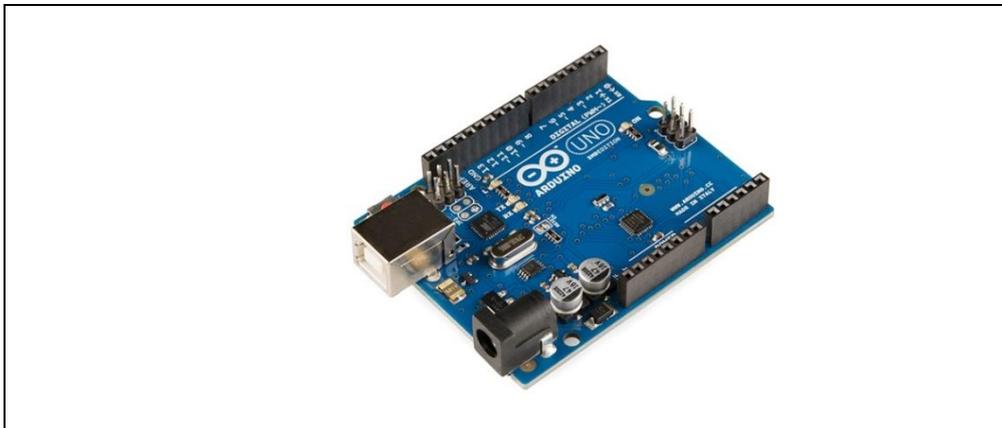
Gambar 2.2 Sensor Mq 2[2]

2.5 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah platform dari sebuah *prototype* elektronik yang bersifat *open source* yang mudah digunakan. Arduino merupakan gabungan dari *hardware*, dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi biner dan meng-upload ke dalam memory mikrokontroler [14]

Arduino Uno memiliki board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board *Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Setiap 14 pin digital pada *arduino uno* dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pinMode*, *digitalwrite*, dan *digitalRead*. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara *default*) 20-50 kOhm [15].



Gambar 2.3. *Arduino Uno* [16]

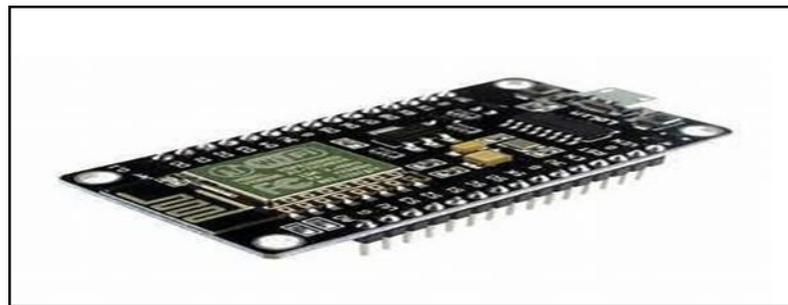
2.5.1 Bagian Bagian *Arduino Uno*

Tabel 2.2 Bagian-Bagian Ardiuno

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan Input yang disarankan	7-12V
Batas Tegangan Input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6pin
Arus DC tiap pin 10	40mA

Arus DC untuk pin 3,3V	50Ma
Memori Flash	32KB (ATmega 328) Sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EFROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16Mhz

2.6 *Ardiuno Uno*



Gambar 2.3 *Ardiuno uno* [17]

Ardiuno uno Modul Wifi ini bisa sangat berguna untuk anda yang belum sama sekali mengenal modul – modul elektronik, karena ada banyak sekali modul – modul eletronika di dunia ini salah satunya modul wifi yang sangat bermanfaat bagi pekerja elektronika, chip terintegrasi yang didesai untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawaarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau memisahkan semua fungsi *networking* Wi-Fi ke pemproses aplikasi lainnya.

Ardiuno uno merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti ardiuno agar dapat terhubung ke wifi dan

membuat koneksi TCP/IP modul Wi-Fi sebagai ini sudah bersifat Soc (*System on Chip*), sehingga programming langsung ke Arduino uno tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya Arduino uno dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses *point* manapun[18].

2.7 Kabel Jumper

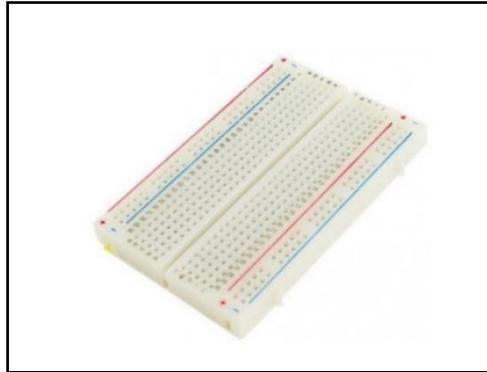


Gambar 2.4 Kabel Jumper [19]

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antara komponendi *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* untuk menusuk *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu: *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female*[20]

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antara komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel jumper bisa digunakan ke *controller* seperti *raspeberry pi*, *arduino* melalui *breadboard*. Kabel *jumper* akan ditancapkan pada pin GPIO di *raspeberry pi*. Karakteristik dari kabel *jumper* memiliki Panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk kabel nya buat

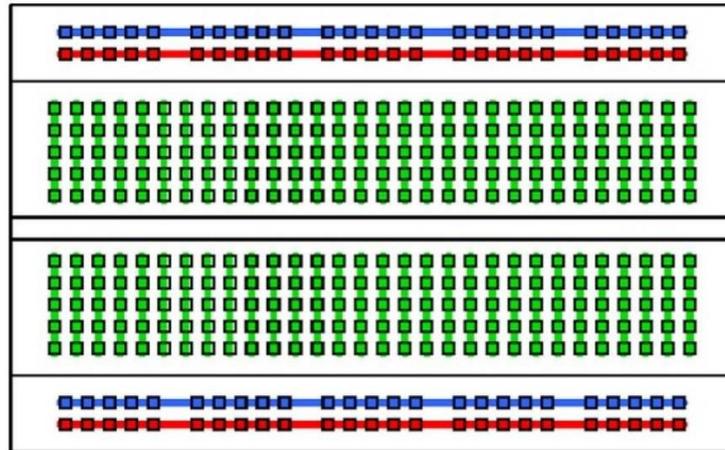
2.8 Break Board



Gambar 2.5 *Break Board* [21]

Medium breadboard merupakan jenis *breadboard* ukuran sedang yang kadang juga disebut *half breadboard* karena memiliki ukuran dan jumlah titik koneksinya setengah dari jumlah titik koneksi *breadboard* ukuran besar, yaitu 800 titik koneksi yaitu memiliki ukuran memanjang dengan 50 lobang arah *horizontal* yang berjumlah 4 baris, dan memiliki lobang *vertical* dengan jumlah 60 baris.

Kegunaan *breadboard* adalah menghubungkan antara satu lubang dengan lubang yang lain, maka di bagian bawah lubang tersebut terdapat logam konduktor listrik yang di posisikan secara khusus. Hal ini berguna untuk memudahkan



Gambar 2.6 Isi dalam *break Board* [21]

Pengguna dalam membuat rangkaian, logam konduktor yang ada di dalam breadboard umumnya seperti ini:

2.9 *Buzzer*



Gambar 2.7 *Buzzer* [22]

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* terdiri dari kumparan yang dialiri oleh arus sehingga menjadi elektromagnet, dan kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya.

2.10 Kabel Usb



Gambar 2.8 Kabel USB [23]

Port USB (*USB Port*) kependekan dari *port universal* serial bus, dapat menghubungkan 127 serial yang berbeda dengan satu jenis konektor. Kabel USB seperti diatas mempunyai desain yang asimetris, yang terdiri dari pengontrol yang berbentuk dengan menggunakan perlatan hub yang khusus [18]

Desain USB ditunjukan untuk menghilangkan keperluan *expansion card* ke ISA computer atau bus PCI, dan memperbaiki kemampuan *plug-and-play* (pasang-dan-mainkan) dengan memperbolehkan peralatan-peralatan ditukar atau ditambahkan ke sistem tanpa perlu *me-reboot computer*. Ketika USB terpasang, ia langsung dikenal sistem computer dan memproses *device driver* yang diperlukan.

2.11 Arduino App



Gambar 2.9 Arduno App [24]

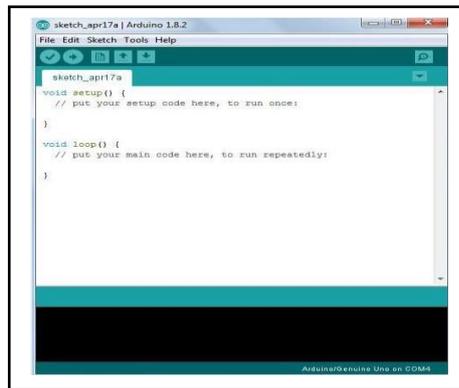
Merupakan sebuah *software* untuk memprogram *ardiuino*. Pada *software* ini *ardiuino* dilakukan pemograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemograman. *Ardiuno* menggunakan Bahasa pemograman C for *Ardiuno*. Bahasa pemograman *ardiuino* sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemograman dari bahasa aslinya. Didalam *ardiuino* sendiri sudah terdapa IC mikrokontroler yang sudah ditanam pemograman yang Bernama *Bootleader*. Fungsi dari *bootleader* tersebut adalah menjadi penengah antar comiler *ardiuino* dan mikrokontroler[8]. *Ardiuno IDE* dibuat dari Bahasa pemograman JAVA yang dilengkapi *library C/C++ (wiring)*, yang membuat opsi *input/output* lebih mudah.

2.12 Penulisan *Sketch*

Program yang ditulis dengan menggunakan *Arduino Software (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada *Arduino Software* memiliki fitur seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.

Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Sotware Arduino IDE*, menunjukan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan [25]

Kesimpulan dari penjelasan diatas penulisan *sketch* merupakan sebuah penulisan program yang menggunakan *ardiuino IDE* sebagai teks editor yang digunakan untuk menjalankan sebuah perintah yang ingin



Gambar 2.10 Penulisan *Sketch*

1. `void setup () { }` Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.
2. `void loop() { }` Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi `void setup`) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya dilepaskan.

Syntax adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

Berikut dijelaskan beberapa syntax yang ada pada sketch

- 1) `//` (komentar satu baris), diperlukan untuk memberi suatu catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.
- 2) `/* */` (komentar banyak baris), jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.
- 3) `{ }` (kurung kurawal), digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

- 4) (titik koma), setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma.

Apabila titik koma hilang atau tidak ada maka program tidak akan bisa dijalankan.

2.13 LCD Display

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (*pixel*) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi.

Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring[26]

LCD sering digunakan sebagai penampil karakter atau gambar sebuah sistem digital atau mikrokontroler. LCD adalah suatu jenis media tampilan yang mengubah kristal cair sebagai penampil utama. LCD dapat memunculkan tulisan karena terdapat banyak *pixel* yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri.

Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah sebuah lampu

neon di bagian belakang susunan kristal cair tersebut. Titik cahaya inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnet yang timbul. Oleh karena itu, hanya beberapa warna saja yang diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring. Dalam hal ini digunakan LCD dengan banyak karakter 2x16. Karena LCD 2x16 ini biasa digunakan sebagai penampil karakter atau data pada sebuah rangkaian digital atau mikrokontroler [27]



Gambar 2.11 LCD (*Liquid Crystal Display*) [28]

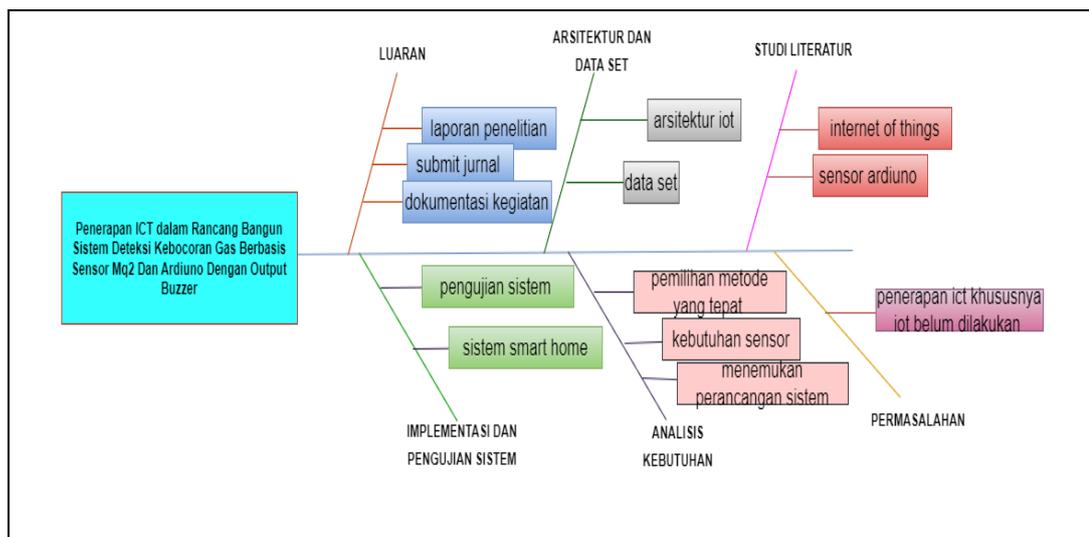
Pin	Diskripsi
1	<i>Ground</i>
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	<i>Read / Write LCD Register</i>
6	<i>Enable</i>
7-14	Data I / O Pins
15	VCC + LED
16	<i>Ground – LED</i>

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.

- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamatkan dengan mode 4-bit dan 8-bit.

2.14 Road Map Penelitian



Gambar 2.12 Road Map Penelitian ICT

Penelitian ini mengusulkan perancangan ICT pada Smart dengan menggunakan *Arduino Uno* serta sensor-sensor yang dipasang pada gas dan dapat memberikan notifikasi lewat *buzzer*.

2.15 Penelitian Sebelumnya

Adapun Penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan oleh penulis untuk melakukan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya

No	Tahun	Judul	Permasalahan	Metode/ Framework	Sumber Data	Analisis
1	2018	Rancang bangun alat pedeteksi kebocoran gas regulator lpg via sms menggunakan modul GSM dan sensor mq-6 berbasis arduino	Kebocoran pada tabung atau instalasi gas merupakan salah satu resiko penggunaan Liquefied Petrom Gas (LPG), apabila Langkah penanggulangannya terlambat dan tidak tepat bisa mengancam keselamatan	Kualitatif	Penelitian yang dilakukan oleh (Rimbawat, ddk., 2019) yang berjudul “perancangan alat kebocoran pedeteksi kebocoran tabung gas dengan menggunakan sensor MQ6 untuk mengatasi bahaya kebakaran	Menentukan uraian pada sistem berjalan yang dilakukan terjadi pada masyarakat sebagai pengguna tabung Gas LPG
2	2020	Perancangan alat deteksi kebocoran gas pada perangkat mobile android dengan sensor mq2	Menggunakan gas (LPG) lebih berbahaya dari minyak bumi atau pun kayu bakar kebocoran gas terjadi karena beberapa factor	Kualitatif	Penelitian ardy rimanda putra yang berjudul “Aplikasi monintorin kebocoran gas berbasis android dan Iot dengan	Hasil pengujian akan dimanfaatkan untuk menyempurnakan kinerja sistem dan sekaligus

			yaitu pemasangan kurang pas, pipa gas yang kendor dan pala tabung gas tidak sesuai dengan besarnya connector pipa sehingga terjadinya kebocoran gas		freebase realtime System”	digunakan dalam pengembangan lebih lanjut
3	2018	Internet of thing pada prototipe pedeteksi kebocoran gas berbasis mq2 dan sim800l	Pemakaian gas LPG memang sangat praktis namun tidak banyak korban yang terjadi oleh gas LPG oleh karna itu dibuat la sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis mq2 dan sm800l	Kualitatif	Komunikasi dengan benda dapat dilakukan melalui internet dikenal dengan nama Internet Of Thing	Hasil penelitian Gas bocor akan terdeteksi pada kadar gas mulai 52%
4	2015	Direktor LPG menggunakan sensor mq2 berbasis mikrokontroler ATmega 328	Penerapan pada keamanan dalam mengantisipasi terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas LPG	Kualitatif	Penelitian yang dilakukan oleh (hakim dan yonanta 2017.) yang berjudul deteksi kebocoran gas dengan algoritma logika fuzzy	Perangkat detector LPG ini diterapkan dapat menghindari kebakaran yang di akibatkan oleh bocornya

