

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*

LPG adalah singkatan dari *liquefied petroleum gas* yang berarti gas minyak bumi yang dicairkan. LPG merupakan campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari minyak mentah dan [natural gas](#) serta komponen utamanya adalah propana ( $C_3H_8$ ) dan butana ( $C_4H_{10}$ ). Gas cair LPG ini akan disimpan di dalam tabung-tabung logam bertekanan untuk mengantisipasi terjadinya ekspansi panas dari cairan yang dikandungnya, sehingga tabung LPG ini sengaja tidak diisi secara penuh.[1]



**Gambar 2.1.** *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*[1]

Dalam kondisi atmosfer, LPG akan berwujud dalam bentuk gas dan akan berubah menjadi cair ketika gas tersebut diberikan tekanan tinggi lalu temperatur nya diturunkan. Volume LPG dalam bentuk cair akan lebih kecil jika dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. [1]

##### 2.1.1 Sifat-sifat LPG

Sebagai bahan bakar, gas LPG mudah terbakar apabila terjadi persenyawaan di udara. Untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan perlu diketahui beberapa sifat umumnya.

1. Tekanan gas LPG cukup besar, sehingga bila terjadi kebocoran LPG akan membentuk gas secara cepat, memuai dan sangat mudah terbakar.
2. LPG menghambur di udara secara perlahan sehingga sukar mengetahuinya secara dini.
3. Berat jenis LPG lebih besar dari pada udara sehingga cenderung bergerak kebawah.
4. LPG tidak mengandung racun.
5. Daya pemanasannya cukup tinggi, namun tidak meninggalkan debu dan abu (sisa pembakaran).
6. Cara penggunaannya cukup mudah dan praktis. Pada dasarnya tujuan penggunaan bahan bakar gas LPG semata-mata untuk memudahkan pekerjaan rutin sehari-hari. Dengan konsep cepat, tepat dan aman, LPG siap membantu mewujudkan angan-angan sekeluarga. Bila akan keluar rumah, pastikan peralatan LPG dalam keadaan OFF. Tombol penyalur gas, telah dimatikan sehingga tidak ada lagi gas yang keluar.[2]

### **2.1.2 Bahaya Gas LPG**

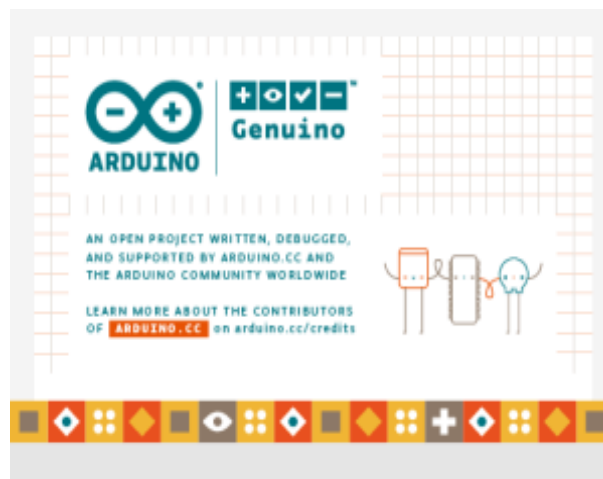
Salah satu resiko penggunaan elpiji adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas lpg tidak berbau, tapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari itu Pertamina menambahkan gas mercapatan, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas. Tekanan lpg cukup besar (tekanan uap sekitar 120 psig), sehingga kebocoran elpiji akan membentuk gas secara cepat dan mengubah volumenya menjadi lebih besar.[3]

## **2.2 Software Arduino IDE**

IDE merupakan *Integrated Development Environment*, atau biasa dikenal dengan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks

pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah.[4]



**Gambar 2.2.** Software Arduino IDE[4]

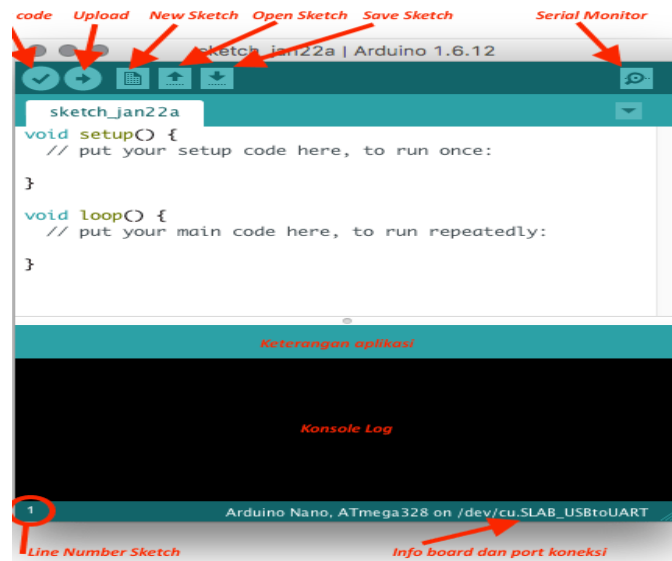
Arduino IDE ini dikembangkan dari software [Processing](#) yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Aplikasi ini juga berguna sebagai text editor untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga mevalidasi kode serta untuk di upload ke board Arduino. Program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah “sketch” yaitu file source code arduino dengan ekstensi .ino. Seperti teks editor pada umumnya yaitu memiliki fitur untuk *cut/ paste* dan untuk *find/ replace teks*. Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga sebagai tempat menampilkan kesalahan. Konsol log menampilkan output teks dari Arduino Software (IDE), termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah jendela menampilkan papan dikonfigurasi dan port serial. Tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan

meng-upload program, membuat, membuka, dan menyimpan *sketch*, dan membuka monitor serial. [4]

### 2.2.1 Bagian-bagian Arduino IDE

Bagian-bagian Arduino IDE antara lain:

- a) **Verify**, pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di-*upload* ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di-*upload* ke mikrokontroler.
- b) **Upload**, tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung di-*upload* ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
- c) **New Sketch**, Membuka *windows* dan membuat *sketch* baru.
- d) **Open Sketch**, Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
- e) **Save Sketch**, menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengkompile.
- f) **Serial Monitor**, Membuka *interface* untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
- g) **Keterangan Aplikasi**, pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal “*Compiling*” dan “*Done Uploading*” ketika kita meng-*compile* dan meng-*upload sketch* ke *board* Arduino
- h) **Konsole log**, Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi meng-*compile* atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- i) **Baris Sketch**, bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
- j) **Informasi Board dan Port**, Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.



**Gambar 2.3.** Bagian-bagian Arduino IDE[4]

Struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi **setup()** dan **loop()**.

- a. **Setup()**, fungsi ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan sketch. digunakan sebagai tempat inisialisasi *variable*, *pin mode*, penggunaan *library* dan lainnya. fungsi ini dijalankan sekali ketika *board* dinyalakan atau di reset.

```
int buttonPin = 3;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

void loop()
{
  // ...
}
```

**Gambar 2.4.** Tampilan untuk Setup()[4]

- b. **loop()**, Setelah membuat fungsi setup() sebagai tempat inisialisasi variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi loop() seperti namanya.

```

const int buttonPin = 3;

// setup initializes serial and the button pin
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

// loop checks the button pin each time,
// and will send serial if it is pressed
void loop()
{
  if (digitalRead(buttonPin) == HIGH)
    Serial.write('H');
  else
    Serial.write('L');

  delay(1000);
}

```

**Gambar 2.5.** Tampilan untuk loop()[4]

Fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut, memungkinkan program untuk mengubah dan menanggapi. digunakan untuk mengontrol *board* Arduino.[4]

### 2.3 *Internet of Things*

*Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet.[5]

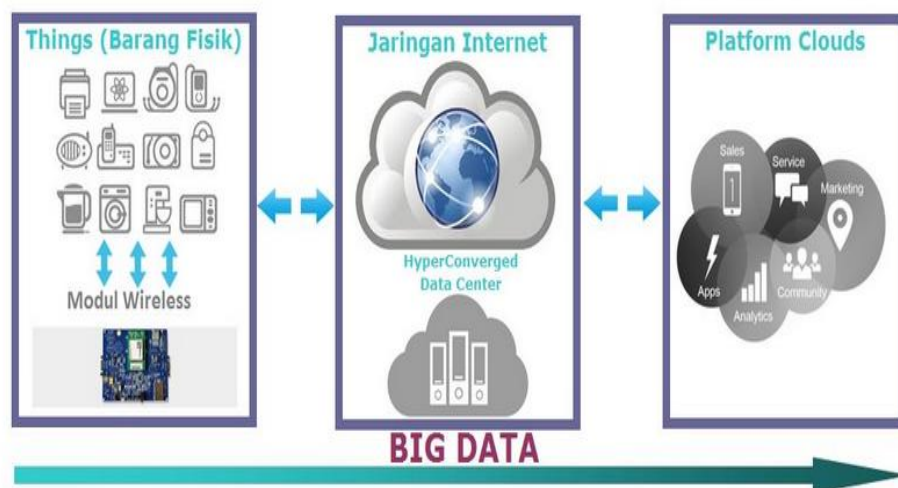


**Gambar 2.6.** *Internet of Things*[5]

IoT ini juga kerap diidentifikasi dengan RFID sebagai metode komunikasi. Walaupun begitu, IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, semacam teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita.[5]

### 2.3.1 Konsep dan Cara Kerja IoT

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu 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 anda, dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.[6]



**Gambar 2.7.** Cara Kerja IoT[6]

Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan data, data tersebut terkumpul sebagai 'big data' yang kemudian dapat di olah untuk di analisa baik oleh pemerintah, perusahaan, maupun negara asing untuk kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing. Disinilah peran penting pemerintah Republik Indonesia dalam menjaga ketahanan negara dari sisi sistem informasi.

Dengan prinsip tujuan utama dari IoT sebagai sarana yang memudahkan untuk pengawasan dan pengendalian barang fisik maka konsep IoT ini sangat memungkinkan untuk digunakan hampir pada seluruh kegiatan sehari-hari, mulai

dari penggunaan perorangan, perkantoran, rumah sakit, pariwisata, industri, transportasi, konserverasi hewan, pertanian dan peternakan, sampai ke pemerintahan.[6]

### 2.3.2 Unsur-unsur Pembentuk IoT

Ada beberapa unsur pembentuk IoT yang mendasar termasuk kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, keterlibatan aktif serta pemakaian perangkat berukuran kecil. Berikut, kami akan menjelaskan masing-masing unsur pembentuk tersebut dengan singkat:

1. **Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI)**, IoT membuat hampir semua mesin yang ada menjadi “Smart”. Ini berarti IoT bisa meningkatkan segala aspek kehidupan dengan pengembangan teknologi yang didasarkan pada AI. Jadi, pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia.
2. **Konektivitas**, dalam IoT ada kemungkinan untuk membuat/membuka jaringan baru, dan jaringan khusus IoT. Jadi, jaringan ini tak lagi terikat hanya dengan penyedia utamanya saja. Jaringannya tidak harus berskala besar dan mahal, bisa tersedia pada skala yang jauh lebih kecil dan lebih murah. IoT bisa menciptakan jaringan kecil tersebut di antara perangkat sistem.
3. **Sensor**, merupakan pembeda yang membuat IoT unik dibanding mesin canggih lainnya. Sensor ini mampu mendefinisikan instrumen, yang mengubah IoT dari jaringan standar dan cenderung pasif dalam perangkat, hingga menjadi suatu sistem aktif yang sanggup diintegrasikan ke dunia nyata sehari-hari.
4. **Keterlibatan Aktif (Active Engagement)**, engagement yang sering diterapkan teknologi umumnya yang termasuk pasif. IoT ini mengenalkan paradigma yang baru bagi konten aktif, produk, maupun keterlibatan layanan.
5. **Perangkat Berukuran Kecil**, seperti yang diperkirakan para pakar teknologi, memang menjadi semakin kecil, makin murah, dan lebih kuat



dari masa ke masa. IoT memanfaatkan perangkat-perangkat kecil yang dibuat khusus ini agar menghasilkan ketepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas yang baik.[7]

### 2.3.3 Contoh Penerapan IoT

#### 2.3.3.1 Telegram

Telegram merupakan salah satu contoh penerapan dari *Internet of Things*. Telegram adalah aplikasi pesan *chatting* yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan pesan *chatting* rahasia yang dienkripsi *end-to-end* sebagai keamanan tambahan. Dengan Telegram juga dapat berbagi lebih dari sekedar gambar dan video, tapi Telegram juga memungkinkan untuk mentransfer dokumen atau mengirim lokasi anda saat ini ke teman dengan mudah. Telegram merupakan aplikasi terbaik dari semua, cepat, ringan, tidak ada iklan dan benar-benar gratis.[8]



**Gambar 2.8.** *Icon* Telegram[8]

Telegram mempunyai *user interface* yang bersih dan mempunyai berbagai *fitur*. Oleh karena itu, Telegram sangat banyak digunakan orang diseluruh dunia saat ini. Tidak seperti aplikasi *chat* lainnya. Telegram adalah berbasis cloud yang berarti pengguna dapat memindahkan percakapannya antara *smartphone*, tablet, web, dan bahkan di desktop pengguna. Sebagai aplikasi pesan singkat yang realtime, Telegram memberikan kemudahan akses bagi pengguna karena tersedia pada platform mobile maupun desktop. Pada platform mobile Telegram dapat digunakan di platform iphone, android dan windows phone, sedangkan pada platform desktop Telegram dapat digunakan di Windows, Linux, Mac OS dan juga

Web-browser. Telegram mengklaim sebagai aplikasi pesan massal tercepat dan teraman yang berada di pasar. Selain itu Telegram juga menyediakan wadah bagi pengembang yang ingin memanfaatkan Open API dan Protocol yang disediakan melalui pengembangan Telegram Bot yang didokumentasikan pada web resminya. Bot itu bisa kita artikan sebagai program yang bekerja secara otomatis.

Telegram Bot merupakan akun Telegram khusus yang didesain dapat meng-handle pesan secara otomatis. Pengguna dapat berinteraksi dengan Bot dengan mengirimkan pesan perintah (Command) melalui pesan private maupun group. Akun Telegram Bot tidak memerlukan tambahan nomor telepon pada penbuatannya. Akun ini hanya bertugas sebagai antarmuka dari kode yang berjalan di sebuah Server. Telegram Bot dapat dibangun sesuai dengan kebutuhan, semisal digunakan dengan mengintegrasikannya ke layanan lain untuk mengendalikan smart home, membangun social services, membangun custom tools, ataupun melakukan hal lain secara virtual. Program bot biasanya diprogram untuk berlaku seperti jika dioperasikan oleh seseorang. Bot bisa melaku memberikan informasi tagihan, memberikan info atas request pengguna pada instansinya dan banyak hal lain seperti untuk mengajarkan sesuatu, bermain, nyari sesuatu, broadcast, mengingatkan sesuatu (reminder), bahkan dapat mengirim perintah/command ke perangkat Internet of Things.

Telegram juga dapat memberikan informasi maupun mengendalikan suatu alat jika di program dan di hubugkan ke wifi. Dengan Telegram juga dapat di koneksikan antara chat telegram dengan sebuah system, dimana akan diintegrasikan dengan NodeMCU yang akan di program dengan Arduino IDE. Dengan system ini dapat mengontrol perangkat dimana saja di dunia ini dengan koneksi internet dan interface telegram. Tidak hanya mengontrol, juga sebagai monitoring alarm atau notifikasi yang diinginkan. Sebagai contoh jika ada kerusakan pada sebuah system maka telegram bot akan menampilkan pemberitahuan di chat group bahwa ada kerusakan pada alat.[8]

## 2.4 NodeMCU

NodeMCU adalah platform IoT yang bersifat *open source*. Ini termasuk firmware yang berjalan pada ESP8266 Wi-Fi SoC dari Espressif Systems, dan perangkat keras yang didasarkan pada modul ESP-12. Istilah "NodeMCU" secara default mengacu pada firmware daripada kit pengembangan. Firmware menggunakan bahasa scripting Lua. NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "*Connected to Internet*". Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan C hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder.[9]



**Gambar 2.9.** NodeMCU[9]

Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE.

Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari Ai - Thinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU.[9]

### 2.4.1 Macam-macam Versi NodeMCU

Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :



**Gambar 2.10.** Macam-macam versi NodeMCU[9]

#### A. NodeMCU Versi 0.9

Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (*System on Chip*) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul board lebar, sehingga apabila ingin membuat protipe menggunakan modul versi ini pada breadboard, pin-nya kan habis digunakan hanya untuk modul ini.

#### B. NodeMCU Versi 1.0 (*Official Board*)

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran board modulnya diperkecil sehingga compatible digunakan membuat prototipe proyek di breadboard. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9.

#### C. NodeMCU Versi 1.0 (*Unofficial Board*)

Dikatakan *unofficial board* dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (official board) yaitu hanya penambahan V usb power output.[9]

Berikut tabel perbandingan dari ketiga versi diatas :

**Tabel 2.1.** Tabel Perbandingan Versi NodeMCU

Spesifikasi	Versi NodeMCU		
	Versi 0.9	Versi 1.0 (Official board)	Versi 1.0 (Unofficial board)
Vendor Pembuat	Amica	Amica	LoLin
Tipe ESP8266	ESP12	ESP-12E	ESP-12E
USB port	Micro Usb	Micro Usb	Micro Usb
GPIO Pin	11	13	13
ADC	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)
Usb to Serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G
Power Input	5 Vdc	5 Vdc	5 Vdc
Ukuran Module	47 x 31 mm	47 x 24 mm	57 x 30 mm

Cara pertama memprogram NodeMCU menggunakan *software* Arduino IDE.

Bahan-bahan yang diperlukan:

1. NodeMCU V.1.0
2. Micro USB
3. Komputer + Software IDE Arduino

Langkah – langkah yang perlu dilakukan untuk installing library ESP8266 NodeMCU :

1. Download dan install software IDE Arduino (sesuai dengan Operation System)
2. Kemudian buka software tersebut
3. Pilih dan klik menu file -> *preferences*
4. Pada bagian “*Additional Boards Manager URL 's*” masukan link dibawah berikut ini :



\* : saat dicopy paste-kan harap diganti dengan titik.

5. Dan klik “OK”

6. Setelah itu, klik “*Boards Manager*” pada menu *tools* -> *board* -> *boards manager*
7. Ketikkan pada “filter your search” -> *esp8266 by ESP8266 community*
8. Kemudian klik install, dan tunggu beberapa detik sampai proses selesai.

## 2.5 Modul WiFi ESP8266

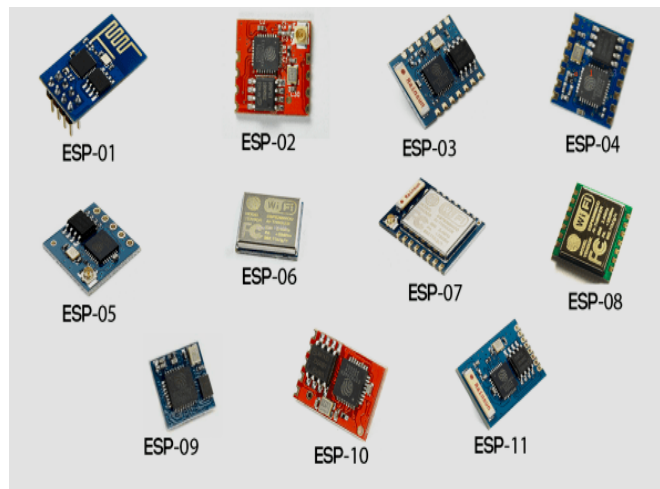
ESP8266 merupakan perangkat tambahan yang berfungsi sebagai wifi untuk berkomunikasi dengan internet dan membuat koneksi TCP/IP.[10]



**Gambar 2.11.** Modul ESP8266[10]

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Maka dari itu banyak orang yang menggunakannya modul ini untuk membuat projek Internet of Thinking (IoT).

*Internet of Things* dengan menggunakan modul ESP8266 sebuah mikrokontroler yang dibuat oleh [Espressif](#). ESP8266 ini adalah sebuah system-on-a-chip (SoC) yang memiliki kemampuan untuk 2.4 GHz Wi-Fi, 16 GPIO (general-purpose input/output), I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit), 10-bit ADC (analog-to-digital conversion), SPI (Serial Peripheral Interface), UART dan PWM (pulse-width modulation) sehingga menjadi primadona pada pengembangan IoT.[10]



**Gambar 2.12.** Macam-macam *Module* ESP8266[10]

*Module* ESP8266 memiliki beberapa macam tipe yaitu ESP-01, ESP-02, ESP-03, ESP-04, SEP-05, ESP-06, ESP-07, ESP-08, ESP-09, ESP-10, dan ESP-11. Untuk mempermudah dalam membangun aplikasi IoT yang menggunakan ESP8266, sangat disarankan jika memilih modul yang sudah dibentuk dalam sebuah *development board*. Karena sudah ditambahkan dengan *USB to TTL* serial UART untuk mempermudah memasukkan program yang di tulis dari desktop / laptop ke dalam *chip* ESP8266 dengan menggunakan kabel USB. Dua *development board* yang populer untuk mengembangkan aplikasi di atas ESP8266 adalah NodeMCU dan Wemos.[10]

## 2.6 LCD (*Liquid Cristal Display*)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.[11]



**Gambar 2.13.** LCD 16x2[11]

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD 16x2 yaitu:

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan back light.

Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2:

**Tabel 2.2.** Spesifikasi Kaki LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground



Keterangan:

1. Pin 1 dan 2, Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0V atau ground. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada beberapa mA), menyediakan 6V dan 4.5V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.
2. Pin 3, Merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras display sesuai dengan kebutuhan, pin ini dapat dihubungkan dengan variable resistor sebagai pengatur kontras.
3. Pin 4 merupakan Register Select (RS), masukan yang pertama dari tiga command control input. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.
4. Pin 5 atau Read/Write (R/W), untuk memfungsikan sebagai perintah write maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W high untuk membaca data karakter atau informasi status dari register-nya.
5. Pin 6 atau Enable (E), input ini digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke display, data ditransfer hanya pada perpindahan high atau low. Tetapi ketika membaca dari display, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari low ke high dan tetap tersedia hingga sinyal low lagi.
6. Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data/data bus (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display.
7. Pin 16 dihubungkan kedalam tegangan 5 Volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/Back Light LCD.

## 2.7 Sensor

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Atau dengan kata lain, sensor adalah alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik.[12]

### 2.7.1 Sensor Gas

Sensor Gas merupakan sebuah alat untuk membaca keberadaan bermacam jenis gas dalam suatu tempat, biasanya sensor ini di gunakan dalam sebuah sistem keselamatan. Jenis alat sensor ini di gunakan untuk membaca kebocoran gas dan menghubungkan kepada sebuah sistem pengaturan untuk menutup segala proses yang menyebabkan atau mengalami kebocoran gas tersebut.

[Sensor](#) gas juga dapat membunyikan alarm agar di ketahui oleh pangawas yang berada di sekitar kebocoran gas tersebut terjadi agar para pekerja yang berada di area tersebut dapat segera mengadakan evakuasi sehingga mencegah sesuatu hal yang lebih buruk. Alat ini sangat penting untuk menghindari kejadian-kejadian yang dapat mengancam nyawa pekerja maupun hewan atau tumbuhan yang berada di sekitar area tersebut, karena beberapa jenis gas bisa sangat membahayakan.

Sensor ini dapat membaca segala jenis gas yang mematikan, seperti gas yang mudah terbakar, gas beracun, gas yang dapat menimbulkan ledakan, dan jika adanya gejala pengurangan oksigen. Sensor ini dapat kita temui di berbagai jenis perusahaan dan tempat, seperti tambang minyak dan sebagainya, alat ini juga mungkin terdapat di stasiun pemadam kebakaran. Biasanya alat ini menggunakan batere untuk beroperasi. Alat ini mengirimkan sinyal peringatan menggunakan suara atau gambaran, seperti sinar lampu flashlight ataupun alarm yang bersuara nyaring saat terdapat konsentrasi gas yang dapat membahayakan bagi area tersebut. Saat alat ini merasakan konsentrasi gas yang membahayakan melebihi level yang telah di atur pada alat tersebut, alarm atau sinyal akan diaktifkan.[12]

### 2.7.1.1 Macam-macam Sensor Gas

Sensor gas ini terdiri dari beberapa macam, yaitu:



**Gambar 2.14.** Macam-macam Sensor Gas[12]

Fungsi dari jenis-jenis sensor mq adalah :

**Tabel 2.3.** Fungsi dari jenis-jenis Sensor Gas

Jenis Sensor	Keterangan
MQ-2	Sensitif terhadap gas metana, butan, LPG, dan asap rokok
MQ-3	Sensitif terhadap alkohol, etanol, dan asap rokok
MQ-4	Sensitif terhadap gas metana dan CNG
MQ-6	Sensitif terhadap LPG dan gas butan
MQ-7	Sensitif terhadap karbon monoksida
MQ-8	Sensitif terhadap Gas Hidrogen
MQ-9	Sensitif terhadap Gas Hidrogen dan gas-gas lain yang mudah terbakar
MQ-131	Sensitif terhadap gas ozon
MQ-135	Sensitif terhadap benzena, alkohol, dan asap rokok
MQ-136	Sensitif terhadap gas hidrogen dan sulfida
MQ-137	Sensitif terhadap gas amonia
MQ-138	Sensitif terhadap gas benzena, toluene, alkohol, aseton, 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 Butan
MQ-307A	Sensitif terhadap gas karbon monoksida
MQ-309A	Sensitif terhadap karbon monoksida dan gas-gas lain yang mudah terbakar

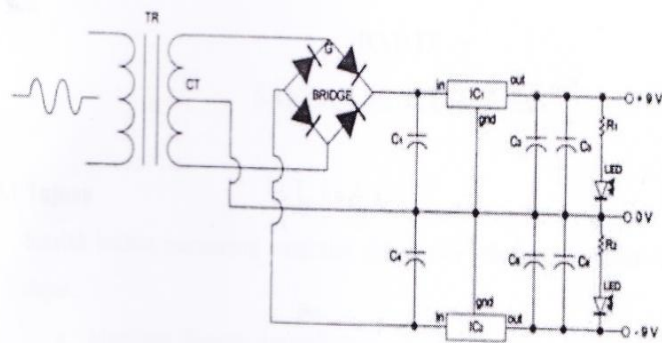
Spesifikasi:

1. Catu daya heater : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran : 200 - 10000ppm LPG, LNG, iso-butane, propane
4. Mampu mengukur gas LPG, iso-butane, propane, LNG
5. Output : analog (perubahan tegangan) dengan tambahan Rload

Di pasaran, biasanya dijual hanya murni sensor tetapi ada juga yang sudah ditambahkan sebuah modul yang dilengkapi dengan resistor variabel yang digunakan untuk mengatur tingkat sensitivitas, sehingga pengguna tidak perlu membuat rangkaian sensor dan tinggal menggunakannya saja.[13]

## 2.8 Power Supply / Catu Daya

Catu Daya atau sering disebut dengan *Power Supply* adalah sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lain. Pada dasarnya Catu Daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa Catu Daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lain.[14]



**Gambar 2.15.** Rangkaian *Power Supply*[14]

Daya untuk menjalankan peralatan elektronik dapat diperoleh dari berbagai sumber. Baterai dapat menghasilkan suatu ggl dc dengan reaksi kimia. Foton dari panas atau cahaya yang berasal dari matahari dapat diubah menjadi energi listrik dc oleh sel-foto (photocell). Sel bahan bakar menggabungkan gas hidrogen dan oksigen dalam suatu elektrolit untuk menghasilkan ggl dc.[15]

## 2.9 Buzzer

*Buzzer* merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 - 12V.



**Gambar 2.16.** Buzzer[16]

Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.[16]

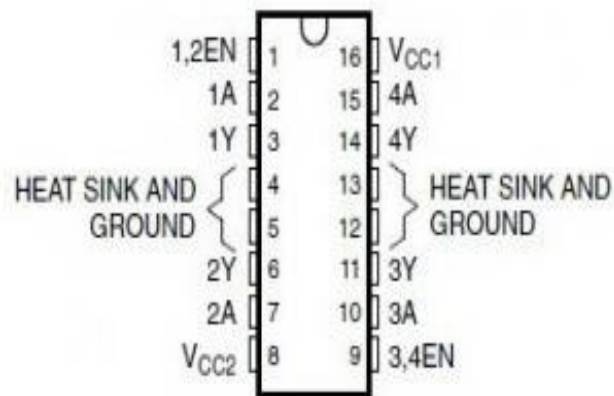
## 2.10 IC L293D

IC L293D adalah sirkuit terpadu (IC) dual H-Bridge driver untuk rangkaian motor DC yang merupakan adlah IC yang didesain khusus sebagai dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler.[17]



**Gambar 2.17.** IC L293D[17]

Driver motor ini bertindak sebagai penguat arus dengan mengambil sinyal kontrol arus rendah dan memberikan output ke sinyal kontrol arus yang lebih tinggi. Sinyal arus yang lebih tinggi ini lah yang digunakan untuk menggerakkan motor. Motor DC yang dikontrol dengan driver dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip terdiri dari 4 buah yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC.[17]



**Gambar 2.18.** Pin IC L293D[17]

Fungsi Pin :

- A. Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengizinkan driver menerima perintah untuk menggerakkan motor DC.
- B. Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC.
- C. Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC.
- D. Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input tegangan sumber , dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol driver dan VCC2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan.
- E. Pin GND (Ground) adalah jalu yang harus dihubungkan ke ground, pin GND ini ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuah pendingin kecil.

## 2.11 Motor DC

Motor Listrik DC atau *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.[18]



**Gambar 2.19.** Motor DC[18]

Motor Listrik DC atau *DC Motor* ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik. Motor Listrik DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk. Kebanyakan Motor Listrik DC memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V.[19]

Sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama :

1. Kutub Medan Magnet, Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan kumparan motor DC yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan.
2. Kumparan Motor DC, berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal

ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan kumparan motor DC.

3. *Commutator* Motor DC, Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam kumparan motor DC. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara kumparan motor DC dan sumber daya.

#### Kelebihan Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah dalam hal pengendalian kecepatan motor DC tersebut, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur :

- a. Tegangan kumparan motor DC – meningkatkan tegangan kumparan motor DC akan meningkatkan kecepatan
- b. Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.