

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Desi Nurmaningsih (2018) LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan salah satu sumberdaya alam yang mengalami peningkatan konsumsi setiap tahunnya terutama di sector rumah tangga. Meningkatnya penggunaan bahan bakar LPG meningkatkan pula resiko terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran tabung LPG. Maka dibuatlah suatu alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 yang dapat mendeteksi gas LPG, serta sistem *SMS Gateway* dengan modul SIM 800L v.2 sebagai pengirim notifikasi *SMS (Short Message Service)*, sekaligus dilengkapi dengan *buzzer* sebagai alarm. Secara keseluruhan komponen perancangan tersebut dikontrol oleh *Arduino Uno*. Proses pengujian sistem ini mendapatkan notifikasi melalui *SMS* bahwa telah terjadi kebocoran tabung LPG aktifnya alarm serta LED (*Light Emitting Diode*). Pengiriman *SMS* ini membutuhkan waktu sekitar 4 – 6 detik ketika sistem ini bekerja.

Penelitian terdahulu menurut Fernando Sebarani (2018) yang berupa alat pedeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 *Arduino Uno* dan *buzzer*. Penelitian tersebut berjudul Rancang Bangun Peringatan Sistem Dini Kebocoran *Liquified Petroleum Gas* menggunakan sensor MQ-2.

Tujuan dari pembuatan sistem tersebut yakni untuk mendeteksi kebocoran gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengendali yang menghasilkan output berupa sinyal yang diterjemahkan sebagai kondisi tertentu.

Sistem ini tidak dapat menampilkan konsentrasi gas secara kuantitatif, tapi dalam bentuk level konsentrasi gas. Level aman, waspada dan bahaya disajikan melalui LCD, buzzer, dan lampu peringatan.

Menurut I Pande Made Nova Paramarta Rancang Bangun Pendeteksi Kebocoran (2017). Bencana yang terjadi di masyarakat salah satunya adalah kebakaran rumah yang disebabkan oleh kebocoran. Untuk mengantisipasi kejadian tersebut, maka dibuat sebuah sistem pendeteksi kebocoran LPG jarak jauh menggunakan SMS pada ponsel. Hal ini diharapkan dapat berguna untuk memberikan informasi mengenai kondisi LPG pada penghuni saat meninggalkan rumah. Ketika sensor TGS 2610 mendeteksi bahwa LPG dalam keadaan bocor, maka penghuni rumah akan menerima SMS Gas Bocor. Ketika dalam kondisi aman, penghuni rumah tidak lagi menerima SMS. Apabila penghuni rumah mengirim SMS cek ke modul GSM, maka modul GSM akan mengirim SMS aman ke penghuni rumah. TGS 2610 dilengkapi SMS berbasis mikrokontroler ATmega328.

LPG merupakan gas hidrokarbon yang dicairkan dengan tekanan untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya yang pada dasarnya terdiri atas Propana (C_3H_8), Butana (C_4H_{10}), atau campuran keduanya (*LPG Mix*). Gas ini pertama kali dipasarkan oleh Pertamina pada tahun 1969 menggunakan merek dagang ELPIJI. Diketahui bahwa LPG terdiri dari bahan berbentuk gas yang mempersulit dalam proses distribusi, maka dari itu untuk mempermudah pendistribusian LPG dirubah fasanya menjadi cair dengan diberikan tekanan. Di Indonesia, LPG sering digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, baik untuk kebutuhan rumah sehingga kebutuhan komersial seperti restoran, hotel, bengkel las. Di kalangan industri, LPG umum digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, kaca, dan keramik.

Sudah dijelaskan diatas bahwa LPG memiliki beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan komposisi dari kandungan di dalamnya, yaitu:

1. LPG Propana, sebagian besar tersiri dari kandungan C_3
2. LPG Butana, sebagian besar terdiri dari kandungan C_4
3. LPG *Mix*, memiliki kandungan yang terdiri dari campuran propana dan butana

LPG Butana dan *Mix* biasanya dipergunakan oleh masyarakat umum untuk bahan bakar memasak, sedangkan LPG Propana

biasa digunakan di industri-industri sebagai pendingin, bahan bakar pemotong, penyemprot cat dan lain sebagainya.

2.2. Sensor

Sensor merupakan suatu peralatan Yang digunakan untuk merubah besaran fisik mennjadi besaran listrik, sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu, Sensor merupakan bagian dari tranduser yang berfungsi untuk melakukan pembacaan atau penghindaran. Adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke *input* transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konvertor dari transducer untuk diubah menjadi energy listrik. Beberapacontoh sensor adalah sensor cahaya, sensor suhu, *soil moisture* atau sensor kelembaban.

2.2.1. MQ-2

Sensor MQ-2 merupakan salah satu sensor yang peka terhadap asap, LPG, Propana dan Hidrogen, Metana dan Butana. Bahan utama yang digunakan pada sensor ini yakni SnO₂. Dalam konsidisi udara bersih, MQ-2 memiliki tingkat konduktifitas yang rendah, apabila terdapat konsentrasi gas yang dideteksi oleh sensor ini maka konduktifitasnya akan menjadi lebih tinggi. Kenaikan konduktifitas pada sensor tergantung dengan konsentrasi gas yang dideteksi olehnya, dimana semakin tinggi konsentrasi gas, maka konduktifitas sensor akan meningkat dan begitu pula sebaliknya.



Gambar 2.1. Sensor MQ-2

(Sumber: naylampmechatronics.com, 2019)

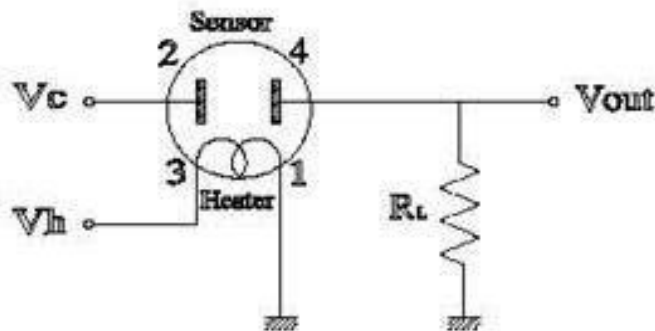
2.2.2. Prinsip Kerja Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan dipusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum dimana ada element pemanasnya. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO_2 keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka *output* sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog. Sensor MQ-2 ini memiliki 6 buah masukan yang terdiri dari tiga buah power

supply (V_{cc}) sebesar + 5 volt untuk mengaktifkan heater dan sensor, V_{ss} (Ground), dan pin keluaran dari sensor tersebut.

2.2.3. Konfigurasi Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 memiliki 2 masukan yakni untuk tegangan VC dan VH. VH merupakan masukan berupa tegangan yang digunakan pada pemanas (*Heater*) internal, sedangkan VC merupakan masukan berupa tegangan sumber sebagai catu daya sensor. MQ-2 memiliki keluaran berupa tegangan analog yang berubah-ubah sesuai konsentrasi gas yang terbaca.



Gambar 2.2. Konfigurasi Sensor MQ-2

(Sumber: Armiyanti Dian Kartika, 2015)

1. Pin 1 merupakan *heater internal* yang terhubung pada *ground*.
2. Pin 2 (V_c) merupakan tegangan catu daya, dimana VC harus $< 24V_{DC}$.

3. Pin 3 (Vh) merupakan tegangan masukan untuk pemanas (*heater internal*) dimana $V_h = 5VDC$.
4. Pin 4 merupakan keluaran dari sensor yang menghasilkan tegangan analog.

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar komponen/elemennya dikemas dalam sebuah chip IC, sehingga disebut dengan *single chip microcomputer*. Mikrokontroler biasa dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler mempunyai spesifikasi tersendiri namun masih kompatibel dalam pemrogramannya (Budioko,2005).

Mikrokontroler merupakan *Sistem On a Chip* suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer yang hadir memenuhi kebutuhan pasar para konsumen terhadap alat bantu yang lebih baik, praktis, efisien dan juga canggih. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus (Syahwil, 2014).

Mikrokontroler merupakan sebuah bentuk minimum dari sistem komputer yang terintegrasi dalam satu serpih (*chip*) (Armiyanti Dian Kartika, 2015). Salah satu keunggulan dari mikrokontroler yakni sudah terdapat ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Random AccesMemory*) dalam satu kemasan

(*chip*) saja. Selain itu mikrokontroler juga dilengkapi dengan beberapa masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu (*Counter/Timer*), ADC (*Analog to Digital Converter*), DAC (*Digital to Analog Converter*), serta komunikasi serial.

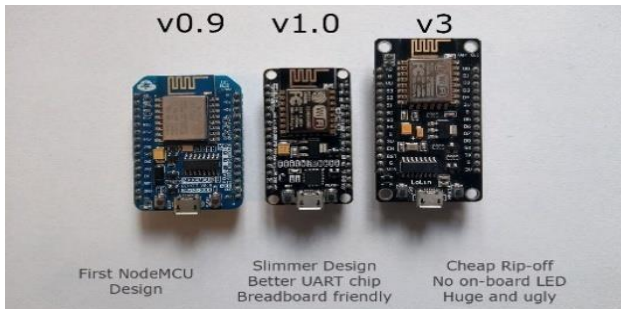
2.3.1 Node MCU ESP 8266

Node MCU merupakan salah satu mikrokontroler yang telah terintegrasi dengan modul Wi-Fi ESP8266 yang memiliki *firmware* menggunakan bahasa pemrograman *Lua*. Untuk dapat menggunakan modul ESP8266 ini perlu disertakan konfigurasi modul USB to serial untuk mengunduh program yang akan di sematkan pada modul Wi-Fi ini. Namun hal tersebut sudah dipermudah dengan adanya *board* Node MCU yang telah disertakan berbagai fitur layaknya mikrokontroler ditambahkan kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data micro USB untuk menghubungkannya kekomputer. Dengan kata lain Node MCU merupakan sebuah papan mikrokontroler yang berbasis modul wireless ESP8266, sehingga sesuai untuk diterapkan di bidang *Internet of Things* (IoT), *smart home control* atau aplikasi pengendalian nirkabel lainnya. (NashaDewandra Putra, 2018).

2.3.2 Jenis NodeMCU

Dipasaran saat ini, terdapat beberapa jenis *board* Node

MCU yang dapat ditemui antara lain Amica, DOIT, dan WemosLolin. Ada pun beberapa versi dari Node MCU dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Versi NodeMCU ESP8266
(Sumber: null-byte.wonderhowto.com, 2019)

1. Node MCU versi 0.9

Versi 0.9 merupakan desain pertama dari Node MCU yang memiliki memori *flash* sebesar 4MB. Versi ini menggunakan *chip* ESP8266 dengan seri ESP-12.

2. NodeMCU versi 1.0

Node MCU versi 1.0 merupakan pengembangan dari versi sebelumnya yakni 0.9. Salah satu perubahan yakni pada penggunaan ESP8266, dimana pada versi ini sudah digunakan ESP-12E. Selain itu ukuran papan modulnya diperkecil sehingga dapat digunakan untuk membuat desain rancang bangun 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.

3. Node MCU versi 1.0 *Unofficial* (V3)

Generasi ketiga Node MCU ini biasa disebut V3 Lolin. Dikatakan *unofficial board* dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official Node MCU. Setidaknya sampai tulisan ini dibuat, belum ada versi resmi untuk v3 Node MCU. Generasi v3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor terhadap v2. Diklaim memiliki antar muka USB yang lebih cepat dan penambahan V usb *power output*. Perbandingan dari beberapa versi Node MCU dapat dilihat pada Tabel 2.1.

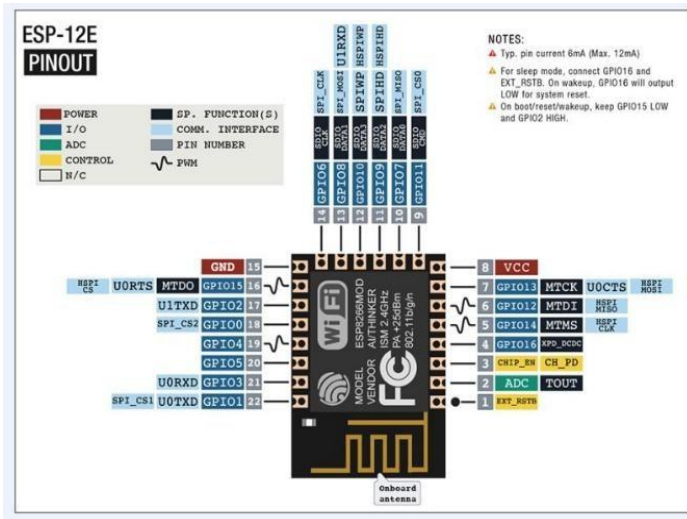
Tabel 2.1. Jenis Node MCU

Spesifikasi	VersiNodeMCU		
	Versi 0.9	Versi 1.0	Versi 3.0 (<i>Unofficial</i>)
Vendor	Amica	Amica	Lolin
USB Port	MicroUSB	MicroUSB	MicroUSB
GPIO Pin	11	13	13
ADC	1 Pin (10 bit)	1 Pin (10bit)	1 Pin (10 bit)
USB to Serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G

2.3.3 ESP-12E

ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) merupakan pusat pemrosesan dari mikrokontroler Node MCU, maka fitur - fitur yang dimiliki Node MCU akan kurang lebih sama dengan ESP-12 (juga ESP-12E untuk Node MCU v.2 dan v.3) kecuali Node MCU telah dibungkus oleh API sendiri yang dibangun berdasarkan bahasa pemrograman *eLua*, yang kurang lebih cukup mirip dengan *java script*. Beberapa fitur tersebut antara lain:

- 10 Port GPIO dari D0-D10
- Fungsionalitas PWM
- Antarmuka I2C dan SPI
- Antarmuka 1 Wire
- ADC



Gambar 2.4 Pinout ESP-12E

(Sumber: acrobatic.com, 2019)

ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk mengoperasikannya. Adapun penjelasan lebih lanjut terkait posisi tiap-tiap pin dari ESP-12E dapat dilihat pada Gambar 2.4 serta fungsi tiap pin dapat dilihat pada Tabel 2.2.

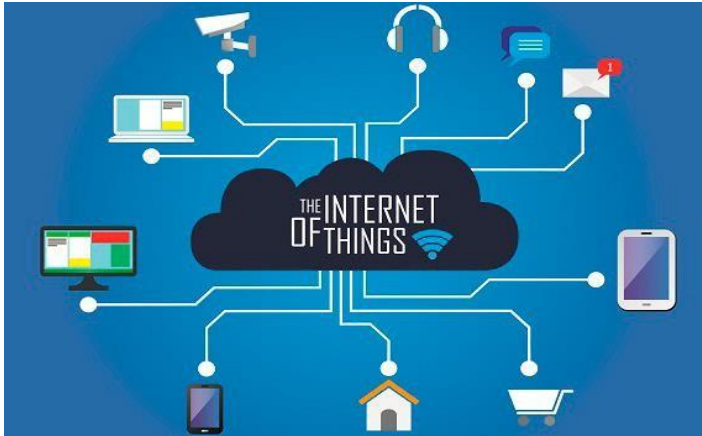
Tabel 2.2 Fungsi *Pinout* ESP-12E

No. Pin	Nama Pin	Keterangan
1	RST	Untuk mereset modul
2	ADC	Analog to Digital Converter
3	EN	<i>Chip Enable, Active High</i>
4	GPIO16	Penggunaan mode <i>deep sleep</i>
5	GPIO14	HSPI_CLK
6	GPIO12	HSPI_MISO
7	GPIO13	HSPI_MOSI, UART0_CTS
8	VCC	Catudaya 3.3V
9	CS0	<i>Chip Selection</i>
10	MISO	<i>Slave Output, Main input</i>
11	GPIO9	GPIO9
12	GPIO10	GPIO10
13	MOSI	<i>Main Output Slave Input</i>
14	SCLK	<i>Clock</i>
15	GND	Ground
16	GPIO15	MTDO, HSPICS, UART0_RTS
17	GPIO2	UART1_TXD
18	GPIO0	GPIO0
19	GPIO4	GPIO4
20	GPIO5	GPIO5
21	RXD	UART0_RXD
22	TXD	UART0_TXD

2.4. Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah sebuah konsep dimana onektifitas internet dapat menjangkau objek atau benda-benda di sekelilingnya untuk saling berkomunikasi antara satu

dengan yang lain. Dalam peradaban dunia informasi internet lahir sebagai media yang cukup spektakuler untuk memudahkan dan menyederhanakan aktivitas pertukaran data, baik secara kualitas, kuantitas dan durabilitas internet mampu mengakomodasi penggunaannya hingga tahapan yang lebih besar. Dewasa ini seiring perkembangan dan kemajuan teknologi, penggunaan internet tidak lagi hanya difungsikan sebagai mediator pertukaran data dalam bentuk konvensional. Penggabungan beberapa teknologi khususnya elektronik sudah menggunakan internet sebagai pengendali jarak jauh dalam jaringan nirkabel yang kompleks. Disinilah pemahaman internet of things (IoT) lahir dimana teknologi saat ini sudah memanfaatkan internet untuk mengoperasikan dan mengendalikan secara otomatis dan terintegrasi objek-objek elektronik lain tanpa harus melibatkan campur tangan manusia secara simultan. Kehadiran internet juga semakin mengikis kendala-kendala yang sering kali muncul di tengah kehidupan masyarakat, masalah jarak dan waktu adalah salah satu contoh klasik yang sejak dulu sering dihadapkan sebagai problematika dalam kehidupan masyarakat sehari-hari.



Gambar 2.5 *Internet of Things*

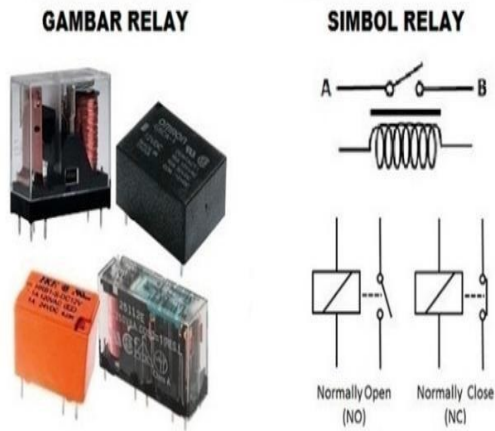
(Sumber: secmotoc.com, 2016)

Tujuan utama dari (*IoT*) yakni 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 industri, transportasi, konservasi hewan, pertanian, peternakan, perkantoran, rumah sakit, pariwisata, pemerintahan. (*IoT*) juga sangat berguna dalam otomatisasi seluruh perangkat yang terhubung ke internet dimana konfigurasi otomatisasi tersebut dapat di sesuaikan dengan mudah tanpa harus datang kelokasi perangkat tersebut. Baik untuk alasan keamanan wilayah yang tidak mungkin dimasuki manusia, maupun untuk alasan jangkauan terhadap perangkat yang akan di kendalikan tersebut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Internet of Things* membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolahnya secara mandiri. Tujuannya adalah untuk membuat manusia berinteraksi dengan benda lebih mudah, bahkan agar benda juga dapat berkomunikasi dengan benda lainnya. Jika sudah direalisasikan, teknologi ini tentu akan sangat memudahkan pekerjaan manusia. Manusia tidak akan perlu lagi mengatur mesin saat menggunakannya, tetapi mesin tersebut akan dapat mengatur dirinya sendiri dan berinteraksi dengan mesin lain yang dapat berkolaborasi dengannya. Hal ini membuat mesin-mesin tersebut dapat bekerja.

2.5. Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara elektrik 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 (M. Saleh, Munnik H, 2017). Bagian utama relay elektromekanik adalah sebagai berikut. G2.6 menunjukkan bentuk dan simbol relay.



Gambar 2.6 Relay

(Sumber: belajarelektronika.net, 2016)

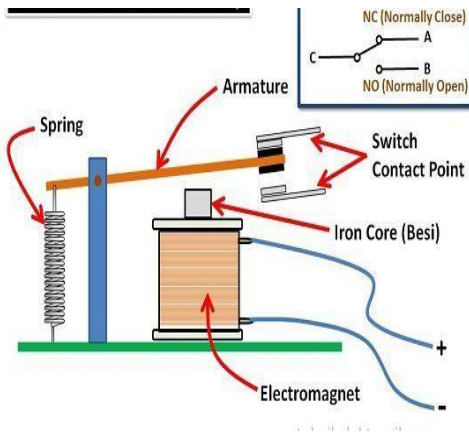
Komponen ini dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus *interface* antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem control terpisah.

2.5.1 Cara Kerja Relay

Relay pada umumnya beroperasi berdasarkan beberapa komponen utama, diantaranya sebagai berikut:

- a) Elektromagnet
- b) Armature (tuas mekanik)

- c) Kontak switch
- d) Pegas



Gambar 2.7. Bagian-bagian Relay
(Sumber: belajarelektronika.net, 2016)

Kontakpoin (*Contact Point*) relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Berdasarkan Gambar 2.7 sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (*NC*) keposisi baru (*NO*) sehingga menjadi saklar

yang dapat menghantarkan arus listrik di posisinya (NO). Posisi dimana *armature* tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi keposisi awal (NC). *Coil* yang digunakan oleh relay untuk menarik *Contact Point* keposisi *close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relative kecil.

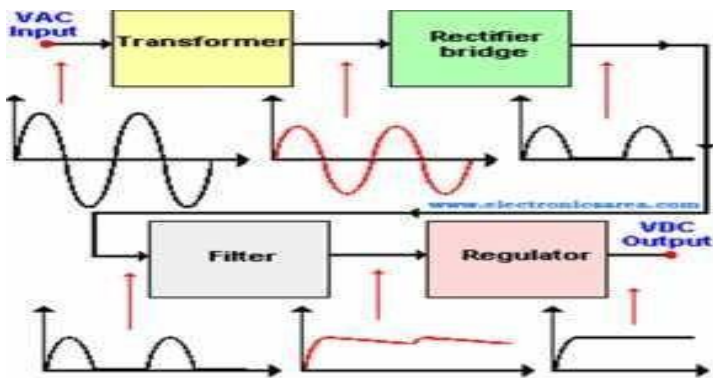
2.6. Catu Daya (Power Supply)

Catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik menuju level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada pengubahan daya listrik. Dalam sistem pengubahan daya. Jika suatu catu daya bekerja dengan beban maka terdapat keluaran tertentu dan jika beban tersebut dilepas maka tegangan keluar akan naik, persentase kenaikan tegangan dianggap sebagai regulasi dari catu daya tersebut. Regulasi adalah perbandingan perbedaan tegangan yang terdapat pada tegangan beban penuh. Meskipun dalam penelitian ini dapat menggunakan baterai sebagai catu dayanya namun komponen yang banyak dijumpai tersebut memiliki kekurangan yaitu keterbatasan keterbatasan oprasionalitasnya. Apabila dalam suatu waktu baterai kehabisan arus yang disimpannya dan tidak segera diganti atau diisi ulang (*recharge*) maka baterai akan kehilangan fungsionalitasnya

sebagai catu daya.

Untuk menunjang durabilitas ketersediaan sumber tenaga pada perangkat dalam penelitian ini maka dipilihlah sebuah rangkaian sederhana yang dapat menyearahkan arus bolak balik (Alternating Current) dari PLN, menurunkan level tegangan dan besaran kuat arusnya sesuai kebutuhan perangkat. Untuk memenuhi kondisi tersebut Suwitno (2016) menyebutkan dalam jurnalnya piranti pokok yang harus di penuhi pada sebuah perangkat catu daya adalah transformator, pirante ini mempunyai 2 lilitan yaitu lilitan primerdan sekunder. Tegangan pada lilitan primer yang biasanya terhubung langsung dengan tegangan pada sumber PLN akan ditransformasikan (dirubah) pada kumparan sekunder. Prinsip ini menganut *hukum Faraday* dan *hukum Oerstad*, dimana arus bolak-balik sebesar 220V-380V akan diturunkan sebesar tegangan yang dibutuhkan. Tegangan yang keluar dari transformator masih berupa arus bolak-balik, dan untuk menyearahkannya dibutuhkan komponen bernama diode, prinsip kerja diode adalah mengalirkan arus listrik dari anode ke katode sebgai kutub di kaki-kakinya, dan hal itu tidak dapat berlaku sebaliknya. Oleh karena itu komponen diode yang disusun secara *bridge* dapat merubah arus bolak-balik menjadi arus searah. Dari sini sebenarnya arus keluaran sudah dapat digunakan untuk menggerakkan perangkat yang membutuhkan akan tetapi keluaran dari diode sering kali masih

mengeluarkan *arus ripple* atau *power spike*. Arus tersebut adalah lonjakan-lonjakan gelombang atau frekuensi dari arus searah yang lolos dari proses induksi transformator dan melewati rangkaian penyearah. Masih dari pendapat yang sama, Suwitno (2016) menyebutkan keluaran dari diode penyearah akan lebih baik apabila dilengkapi filter tegangan dimana komponen yang mampu mengkomodasinya adalah kapasitor dengan nilai tertentu. Riak arus yang keluar dari terminal penyearah akan distabilkan oleh kapasitor berjenis elektrolit hingga menjadikannya teregulasi gelombang longitudinal arus searah yang konstan.



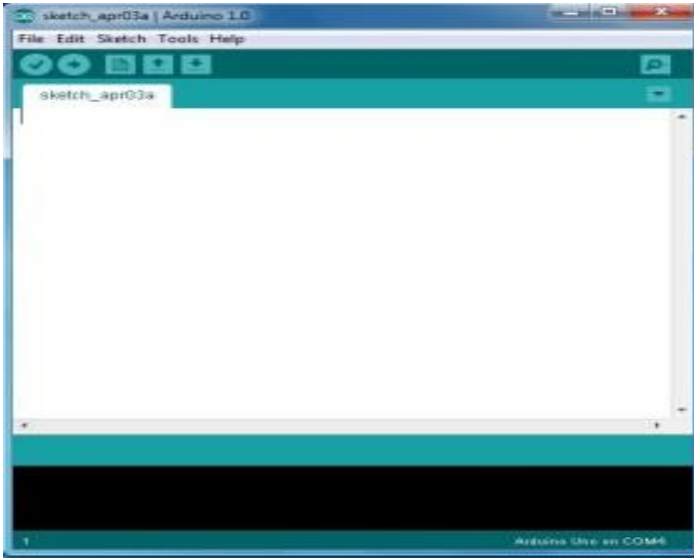
Gambar 2.8 Diagram Blok Catu Daya

(Sumber :Christopher T, 2004)

2.7. Anduino IDE

Lingkungan *open-source* arduino memudahkan untuk menulis kode dan mengupload ke board arduino atau NodeMCU ESP 8266. Untuk membuat program Arduino dan

upload program kedalam *board* membutuhkan perangkat lunak Arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*) yang bisa di *download* gratis di situs resmi arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Tampilan awal dari *software* arduino dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut ini.



Gambar 2.9 Jendela Arduino IDE

(Sumber: Syahban, 2016)

Ada tiga bagian utama dari perangkat lunak IDE arduino yaitu:

- 1 *Editor* program, sebuah jendela yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit

- 2 program dalam bahasa *processing*. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi kode binery.
- 3 *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memori di dalam modul Arduino.

2.8. Telegram

Telegram merupakan aplikasi *cloud based* dan sistem enkripsi yang menyediakan kanenkripsi *end-to-end*, *self destruction messages*, dan infrastruktur *multidatcenter*. Kemudahan akses yang diberikan telegram yang dapat berjalan di hampir semua platform memberikan kemudahan bagi administrator untuk membangun sistem notifikasi dengan memanfaatkan fasilitas *Open Application Programing Interface (API)* yang disediakan oleh telegram melalui *bot* yang dapat digunakan untuk mengirimkan pesan secara otomatis. *Cloud Base Telegram* memungkinkan proses pengiriman jauh lebih cepat serta media penyimpanan yang besar. Ada 2 bentuk API didalam telegram:

1. Klien IM Telegram, yang berarti semua orang dapat menjadi pengembang klien IM Telegram jika di inginkan. Ini berarti jika seseorang ingin mengembangkan Telegram versi mereka sendiri mereka tidak harus memulai semua dari awal lagi. Telegram menyediakan *source code* yang mereka gunakan saat ini.

2. Telegram Bot API, yang berarti memungkinkan siapa saja untuk membuat bot yang akan membalas semua penggunaannya jika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh Bot tersebut. Layanan ini masih hanya tersedia bagi pengguna yang menggunakan aplikasi Telegram saja. Sehingga pengguna yang ingin menggunakan Bot harus terlebih dahulu memiliki akun Telegram. Bot juga dapat dikembangkan oleh siapa saja. Tampilan bot dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut ini.



Gambar 2.10 Bot pada Telegram

(Sumber: AgusMulyono, 2017)

2.8.1. Metode Pengiriman Telegram Bot API

Metode yang dapat digunakan untuk merancang sebuah Bot di Telegram Beberapa diantaranya adalah:

1. send Message
2. forward Message
3. send Photo
4. send Audio
5. send Document
6. send Sticker
7. send Video
8. send Voice
9. send Location
10. send Venue
11. sendContact
12. Send Chat Action
13. get File
14. kick Chat Member
15. leave Chat

Bot juga dapat menggunakan *custom keyboard* untuk penggunaanya. Hal ini akan mempermudah interaksi antara bot dan penggunaanya. Semua dasar pengiriman data yang digunakan oleh *server* Telegram akan menggunakan JSON, sehingga pengembang bot harus juga menggunakan bentuk data JSON. Bot telegram tidak terbatas oleh bahasa pemrograman bisa digunakan merancang suatu. Hampir semua bahasa pemrograman bisa digunakan untuk merancang suatu bot. Telegram juga menyediakan contoh bot yang menggunakan berbagai bahasa pemrograman.