

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi satu acuan penulis dalam membuat laporan akhir sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Pada tabel 2.1 berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang terkait dengan judul laporan akhir penulis.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Jurnal Nasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
1.	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Lpg Dengan Sms Gateway Pengaktifan Blower Dan Alarm Berbasis Mikrokontroler Atmega16.	Budi Bahtiar,2016	Dalam penelitiannya peneliti menggunakan Mikrokontroler Atmega16 untuk mengendalikan sistem tersebut, sedangkan untuk pesan yang akan dikirim jika terjadi kebocoran gas memakai sms gateway.
2.	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Lpg Untuk Smarthome Berbasis Iot	Yusi Ramadhona,2019	Dalam penelitiannya peneliti menggunakan protokol Hypertext Transfer Protokol (HTTP) dalam proses pengiriman data antara perangkat dengan server

No	Judul Jurnal Nasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
			<p>Dan penggunaan metode fuzzy untuk mendeteksi gas bocor. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh penelitian tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya hanya saja mikrokontroler yang digunakan adalah Node MCU ESP 8266 yang sudah bisa memiliki fungsi koneksi ke jaringan internet dan penggunaan aplikasi telegram sebagai notifikasi terdeteksinya kebocoran gas.</p>
3.	<p>Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino</p>	<p>Rahmat Inggi,2021</p>	<p>Perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis arduino, Alat ini dapat mendeteksi gas yang bocor dan secara otomatis juga akan memberikan infor masih lewat tampilan di layar LCD, bunyi Buzzer sebagai alarm, dan Mengirimkan SMS ke nomor HP yang di</p>

No	Judul Jurnal Nasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
4.	Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG	Bambang Eko Soemarsono, Evi Listiasri, Gilang Candra Kusuma, 2015	Dalam rancang bangun perangkat ini terdiri dari sensor pendeteksi gas LPG HS-133 yang berfungsi mendeteksi kadar gas pada udara, sinyal sensor analog diubah menjadi digital oleh ADC dan diolah oleh mikrokontroler ATmega 8535 untuk memberikan perintah pengaktifan buzzer serta SMS (Short Message Service)
5.	Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, Dan Arduino GSM Shield Pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu)	Joko Christian, Nurul Komar, 2013	Sistem ini mendeteksi kebocoran pada tabung gas LPG. Yang dapat mengirimkan informasi kebocoran tersebut melalui sms

No	Judul Jurnal Internasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
1	Design and Development of Kitchen Gas Leakage Detection and Automatic Gas Shut off System	Apeh S.T	Leak detection module consists of MQ-6 gas sensor to detect amount of combustible gas present in the surrounding. As the leakage detects the ARM 7 controller sends the message to LCD which displays “Gas Leakage Detected”. The ARM 7 controller checks the concentration of gas is within safe level if it beyond safe level (safety level is programmable) then ARM 7 controller not only immediately activates buzzer but also switch on the exhaust fan so that the gases are sent out and GPS receiver gives altitude location of gas leakage

No	Judul Jurnal Internasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
2.	GSM-based gas leak detection system	Shrivastava, A. Prabhaker, R. Kumar, R., dan Shrivastava, A. Prabhaker, R. Kumar, R., dan Verma, R.	<p>The aim of this paper is to present such a design that can automatically</p> <p>The aim of this paper is to present such a design that can automatically detect and stop gas leakage in vulnerable premises. In particular gas sensor has been used which has high sensitivity for propane (C₃H₈) and butane (C₄H₁₀). Gas leakage system consists of GSM (Global System for mobile communications) module, which warns by sending SMS. However, the former gas leakage system cannot react in time. This paper provides the design approach on both software and hardware.</p>
3.	Wireless Sensor Network Based	Hirekhan, M. S. S. M. S Intelligent Home Implementing	The great progress in the industry standards and installation of lightweight wireless networking

No	Judul Jurnal Internasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
		Using Arduino And Zigbee	<p>hardware over a period of time has proved ZigBee to be well suited for Smart homes and automation systems. ZigBee is a low cost, low power, less complex wireless standard. In this paper, sensors like temperature sensor, LPG sensor, Contact sensor are proposed to be deployed for fire detection, gas leakage detection and determination of whether any door is closed or open, respectively.</p> <p>Lab VIEW is used as a graphical user interface. In case of any emergency, a warning message will be generated, and played through a loudspeaker for the user to take notice of the same and an SMS will be sent to the caregiver using GSM modem to take preventive action."</p>

No	Judul Jurnal Internasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
4	Detector Leakage Gas Lpg Based On Telegram Notification Using Wemos D1 and Mq-6 Sensor	Uci Rahmalisa, Anita Febriani, Yuda Irawan	<p>Created a LPG gas leak detection system based on Wemos D1 microcontroller using telegram notification. The whole tool is divided into several parts which consist of mq-6 sensor, ESP8266-01S module, wemos d1 microcontroller, and buzzer. This tool works when the ESP8266-01S module searches for the nearest internet network and the mq-6 sensor detects lpg gas, from the ESP8266-01S module and mq-6 sensor</p> <p>Then to the Wemos D1 microcontroller to process, from the Wemos D1 microcontroller then activates the buzzer as a warning alarm that then transfer data through the ESP8266-01S module to the website and give notification of a gas leak</p>

No	Judul Jurnal Internasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
			to the smartphone of the user of the device. The mq-6 sensor functions if the gas content value is above 80. The results show that the gas content value is more than 80 as detected lpg gas, because it has tested the system and when there is no lpg gas the gas content value is less than 80.
5	The Use of MQ6 and Microcontroller of ATmega 2360 as a Leaks Detection Device of Liquid Petroleum Gas (LPG)"	Noorly Evalina, Abdul Azis, Zulfikar Zulfikar	If this system detects a system leak, it will give a signal to the LCD or buzzer. A gas leak gives a signal to the sensor to work, MQ-6 and a 2360 microcontroller to work detecting a gas leak which is then read on the LCD screen, and in certain circumstances the buzzer will sound. And turn off the relay so that the inlet voltage to supply the solenoid gas valve is cut off, and the gas line is

No	Judul Jurnal Internasional	Nama Peneliti	Sistem Penggunaan
			closed. The maximum distance that the gas sensor can detect in this paper is 18 cm, if the voltage on the sensor is greater than 2.33 volts, the LCD will give a signal of a gas leak and the buzzer will sound.

2.2 Internet of Things (IOT)

IoT (*Internet of Thing*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017).

Namun IOT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien.

2.3 Pengertian Liquefied Petroleum Gas (LPG)

LPG merupakan gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak dan kilang gas dengan komponen utama gas propane (C_3H_8) dan butane (C_4H_{10}) dan dikemas didalam tabung. Di Indonesia, LPG digunakan terutama sebagai bahan bakar untuk memasak. Konsumen LPG bervariasi, mulai dari rumah tangga, kalangan komersial (restoran, hotel) hingga industri. Di kalangan industri, LPG digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, keramik, gelas serta bahan bakar forklift. Selain itu, LPG juga dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri aerosol serta refrigerant ramah lingkungan. Tabung LPG terdiri dari beberapa ukuran, mulai dari ukuran tabung gas 3 kg sampai 50 kg. (sumber : www.pertamina.com)

LPG terdapat tiga macam, yaitu LPG propana yaitu LPG yang sebagian besar kandungannya terdiri dari C3, LPG butana yaitu LPG yang sebagian besar kandungannya terdiri dari C4, dan Mix LPG yaitu LPG yang terdiri dari campuran propane dan butana. LPG yang diperuntukan untuk industri-industri yaitu jenis LPG propana. Sedangkan LPG yang diperuntukan untuk masyarakat umum yaitu LPG jenis Mix LPG dan LPG butana. Mix LPG memiliki perbandingan komposisi, yaitu 30% gas propana dan 70% gas butana. [K, 2012]Occupational Safety and Health Administration(OSHA) dan National Institute forOccupational Safety and Health(NIOSH) berpendapat bahwa toleransi batas maksimal manusia terpapar LPG yaitu dengan besarkonsentrasi maksimal 1000 ppm dalam waktu maksimal 8 jam per hari.



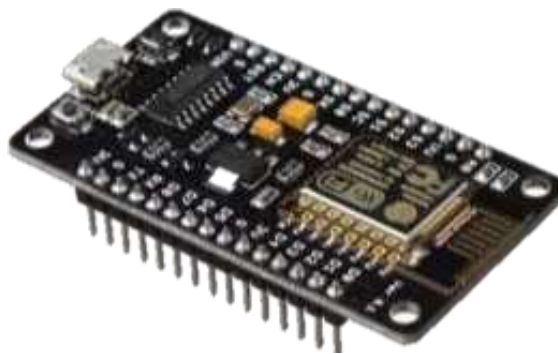
Gambar 2.1 Liquefied Petroleum Gas (LPG).

2.4 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras adalah semua komponen fisik yang digunakan dalam komputer, seperti prosesor, memori, hard drive, dan lain-lain. Perangkat keras menyediakan dasar untuk pengoperasian sebuah komputer, sehingga ia menyimpan data dan program yang memungkinkan komputer melakukan tugas-tugas tertentu. Perangkat keras juga berfungsi sebagai antarmuka antara sistem komputer dan penggunanya.. Berikut ini adalah perangkat keras yang digunakan untuk merancang alat system monitoring kebocoran gas.

2.4.1 Nodemcu ESP 32

ESP32 adalah salah satu mikrokontroler yang terintegrasi dengan internet melalui Wi-Fi dan Bluetooth. Mikrokontroler merupakan suatu pengendali atau pusat dari rangkaian elektronik dalam sebuah sistem tertentu. Di dalam mikrokontroler ini di dalamnya terdapat inti prosesor, memori, regulator tegangan,

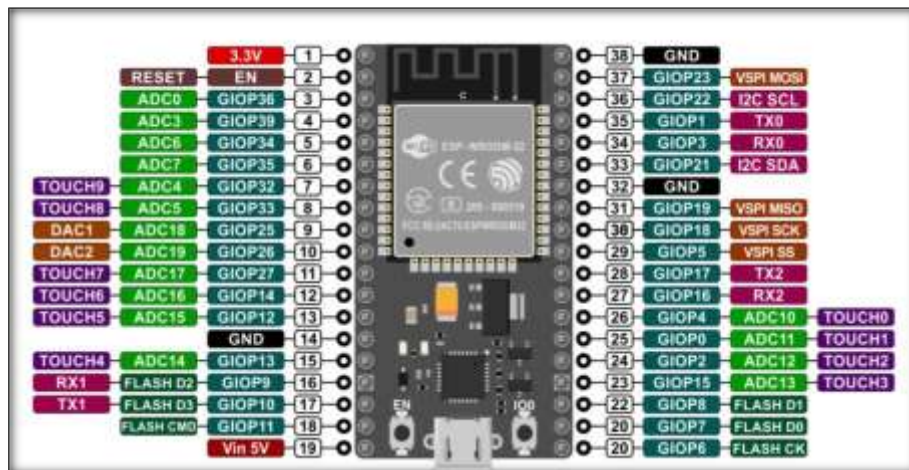


port usb tipe B, led, serta pin Input dan Output. Nantinya sensor-sensor, relay, dan 10 komponen lainnya akan dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 melalui pin Input Output ini. (Zulqarnain, 2020)

Gambar 2.2 Nodemcu ESP 32.

Board ini sangat populer di kalangan pengembangan IoT (Internet of Things) karena kemampuannya dalam menghubungkan perangkat ke internet melalui WiFi dan Bluetooth serta kemampuan pemrograman yang fleksibel dan mudah digunakan. ESP32 dikenalkan oleh Espressif System yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP32 Memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul

WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. ESP32 kompatibel dengan perangkat seluler dan aplikasi IoT (Internet of Things). Mikrokontroler ini dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang lengkap atau dapat dioperasikan sebagai perangkat pendukung mikrokontroler host. (Biswas, 2018).



Gambar 2.3 Maping Nodemcu ESP 32.

Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32

Atribut	Detail
Tegangan	3.3 volt
CPU	Xtens a dual core LX6 - 160M Hz
Arsitektur	32 bit
Flash Memory	16MB
GPIO Pin (ADC/DAC)	36 (18/2)
Bluetooth	Tipe 4.2 dan BLE 160
Wi-Fi	802.11 b/g/n tipe HT40
Total SPI-UART-I2C-I2S	4-2-2-2
SRAM	512kB

2.4.2 Sensor Gas MQ-6

MQ-6 Sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi LPG, Iso-butane, Propane dengan sensitivitas yang tinggi. Sensor gas MQ-6 ini mempunyai

sensitivitas yang kecil terhadap zat alcohol dan asap rokok. Sensor gas MQ-6 merupakan sensor yang mempunyai respon cepat terhadap LPG/ Liquid Petroleum Gas, stabil dan tahan lama, serta dapat digunakan dalam rangkaian drive yang sederhana. Sensor gas MQ 6 biasa digunakan didalam perlengkapan mendeteksi kebocoran gas dalam kegiatan rumah tangga dan industri, yang cocok untuk mendeteksi LPG, iso-butane, propane, LNG, serta menghindari gangguan dari pendeteksian zat Alkohol, asap masakan, dan rokok untuk mengurangi kesalahan pendeteksian. (Ahmad, 2011)

A. Kondisi Standar Bekerja

- 1) Tegangan Sirkuit(V_c) : $5V \pm 0.1$ AC atau DC
- 2) Tegangan Pemanasan(V_h) : $5V \pm 0.1$ AC atau DC
- 3) Resistansi Load(P_L) : $20k\Omega$
- 4) Konsumsi Pemanasan(P_h) : kurang dari 750mw

B. Kondisi Lingkungan

- 1) Suhu Penggunaan : -10°C hingga 50°C
- 2) Suhu Penyimpanan : -20°C hingga 70°C
- 3) Kelembapan Terkait : Kurang dari 95% Rh
- 4) Konsentrasi Oksigen : 21%(Kondisi Standar) konsentrasi oksigen dapat
- 5) mempengaruhi sensitivitas

C. Karakteristik Sensitivitas

- 1) •Resistansi Pengindraan(R_s) : $10K\Omega$ - $60K\Omega$ (1000ppm LPG)
- 2) •Kondisi Standar Deteksi : Temp: $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ $V_c: 5V \pm 0.1$
Humidity: $65\% \pm 5\%$ $V_h: 5V \pm 0.1$
- 3) •Jangkauan Deteksi : 200-10000ppm LPG , iso-butane, propane, LNG



Gambar 2.4 Sensor Gas MQ-6

2.4.3 Liquid Crystal Display (LCD)

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 berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen.

Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul- molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Natsir, 2019). Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD Tampilan LCD untuk menampilkan angka atau teks.

Dua jenis LCD Display. LCD yang digunakan untuk tampilan pengaturan menggunakan LCD 16x2 LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagianbelakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan system khusus yang dapat terbaca (Royhan, 2018), untuk lebih jelas lagi dapat dilihat pada tabel 2.2 spesifikasi LCD 16x2.

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Simbol	Fungsi
1	V _{ss}	Ground
2	V _{dd}	+3V Atau +5V
3	V _o	Pengatur Kontras
4	R _s	H/L Register Select Signal
5	R/W	Read/Write Signal
6	EN	Enable Signal
7-14	Data	I/O Pins
15	Anoda	Tegangan Positif
16	Katoda	Tegangan Negatif

2.4.4 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim. Sehingga Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat mengkonversi tegangan listrik menjadi sinyal suara yang dapat menjadi isyarat tertentu pada sensor. Dengan kata lain buzzer berfungsi sebagai alarm saat sensor mendeteksi terjadinya perubahan nilai pembacaan yang meningkat atau berubah menjadi nilai yang tinggi. Buzzer menghasilkan getaran yang system sama dengan getaran yang dihasilkan mikrofon yang dapat direkam (Aldy Razor, 2021).

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik 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

yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi 22 elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara (Rimbawati et al., 2019).



Gambar 2.5 Buzzer

2.4.5 Exhaust Fan

Fan Exhaust berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu Fan Exhaust juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya tetap sehat ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar luar ruangan. Fan Exhaust merupakan salah satu jenis kipas angin yg difungsikan untuk sirkulasi udara dalam ruang atau rumah. Oleh karena itu,peletakkannya diantara indoor dan outdoor. Kipas jenis Fan Exhaust,banyak digunakan karena dapat membuat ruangan sejuk tanpa AC (Rizal, 2018)..



Gambar 2.6 Exhaust Fan.

2.4.6 Relay

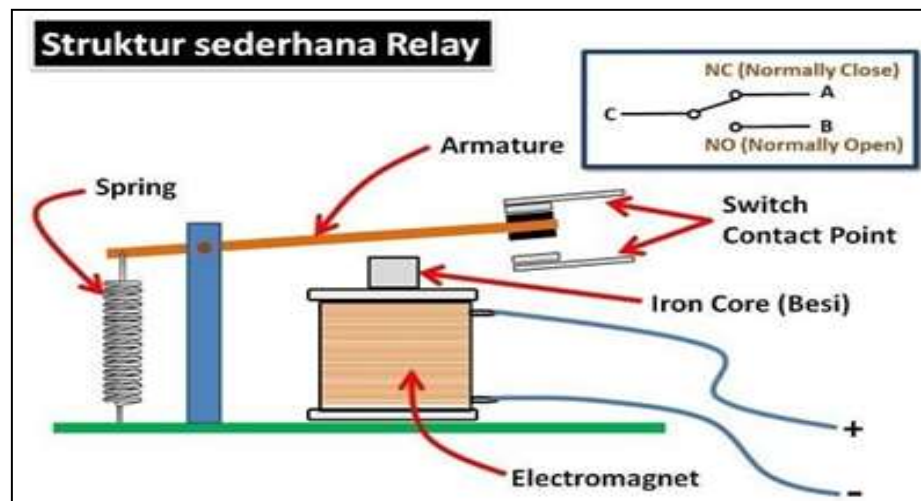
Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka (Turang, 2015).

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).

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.7 Bagian-bagian Relay

Kontak Poin (*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).

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole* and *Throw* :

- 1) *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- 2) *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah *Pole* dan *Throw*-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- 1) *Single Pole Single Throw (SPST)* : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- 2) *Single Pole Double Throw (SPDT)* : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- 3) *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 *Coil*.
- 4) *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *Coil*. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang *Pole* dan *Throw*-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya. (Saleh, 2017)

Seperti yang telah dijelaskan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

- 1) Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
- 2) Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
- 3) Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah (Saleh, 2017)



Gambar 2.8 Relay

2.4.7 Switch Button

Switch button adalah tombol yang menggunakan sistem on/off untuk mengaktifkan atau mematikan sesuatu. Switch button terhubung dengan jaringan listrik dan dapat mengendalikan aliran listrik ke berbagai perangkat. *Switch button* banyak digunakan pada peralatan elektronik dan sistem kelistrikan rumah, seperti lampu, AC, dan kulkas.



Gambar 2.9 Switch Button

2.4.8 Rechargeable Battery

Semua perangkat elektronik yang portabel seperti diantaranya Baterai (Battery) merupakan sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang kemudian akan digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Baterai juga diartikan sebagai perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya (Rahmat,2013).

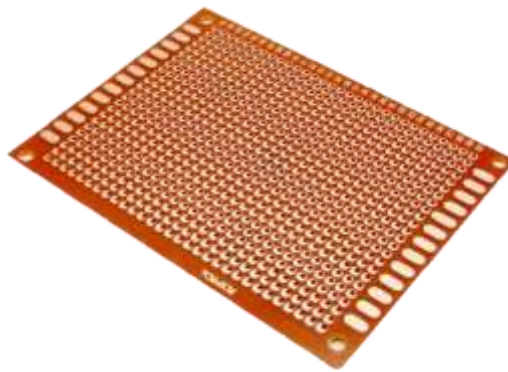
Handphone, Laptop, Senter, juga Remote Control menggunakanBaterai sebagai sumber listriknya dengan adanya baterai, kita tak perlu lagi menyambungkan kabel listrik serta mengaktifkan perangkat elektronik kita sehingga kemudian dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Dalam kehidupan sehari-hari, kita dapat menemui dua jenis Baterai diantaranya adalah Baterai yang hanya dapat dipakai sekali saja (Single Use) serta Baterai yang dapat di isi ulang (Rechargeable).



Gambar 2.10 Rechargeable Battery

2.4.9 Printed Circuit Board (*PCB*)

PCB merupakan singkatan dari Printed Circuit Board, yang jika dalam bahasa Indonesia banyak disebut dengan istilah Papan Sirkuit Cetak atau Papan Rangkaian Cetak. PCB ini secara fisik merupakan alat yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik dalam komputer dengan lapisan jalur konduktornya. PCB sendiri sudah berkembang semenjak puluhan tahun yang lalu.



Gambar 2.11 Printed Circuit Board (*PCB*).

2.4.10 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor (Hilal & Manan, 2015).

Menurut (Pramudyo, 2016) jenis motor servo ada dua yaitu jenis motor servo continuous dan motor servo standart. Kedua motor servo ini tidak jauh berbeda hanya pada putarannya saja. Berikut ini adalah penjelasan kedua jenis motor servo tersebut.

- a) Motor servo standart Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah CW (Counter Wise) dan CCW (Counter Clock Wise) dengan sudut maksimum yaitu dari 0 sampai dengan 180°.
- b) Motor servo continuous Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah CW

(Counter Wise) dan CCW (Counter Clock Wise) dengan sudut yang dapat berputar secara continue sampai 360°.



Gambar 2.12 Motor Servo.

2.5 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak adalah program komputer atau kumpulan instruksi yang memungkinkan komputer untuk melakukan suatu tugas. Perangkat lunak juga disebut sebagai program atau software. Perangkat lunak memungkinkan komputer untuk melaksanakan tugas yang ditentukan oleh pengguna, seperti menjalankan program aplikasi, mengakses jaringan, mengelola data, dan menyelesaikan masalah matematika. Perangkat lunak dapat dibagi menjadi dua kategori utama yaitu sistem operasi dan aplikasi. Sistem operasi adalah perangkat lunak yang memungkinkan komputer untuk melakukan berbagai tugas, seperti mengelola memori, mengatur perangkat keras, dan mengatur file. Aplikasi adalah program yang dibuat untuk melakukan tugas tertentu, seperti membuat dokumen, mengedit video, atau membuat presentasi.

2.5.1 Arduino IDE

Software arduino yang akan digunakan adalah IDE. IDE diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. IDE Arduino adalah software canggih yang ditulis dengan menggunakan bahasa Java. Software IDE arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa

- processing. Listing program pada arduino disebut sketch.
2. Compiler, sebuah modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) menjadi kode biner karena kode biner merupakan bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.
 3. Uploader, sebuah modul yang berfungsi memasukkan kode biner Kedalam memori mikrocontroller.

Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu void setup dan void loop. Void setup berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak arduino dihidupkan sedangkan void loop berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama arduino dinyalakan. Untuk tampilan awal software Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 2.15



```


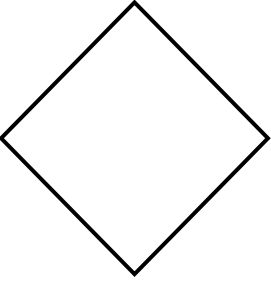


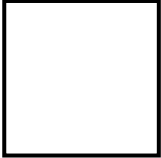

1 #include <SPI.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4 int lcdColumns = 16;
5 int lcdRows = 2;
6
7 // set I2C address, number of columns and rows
8 #define LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, lcdColumns, lcdRows)
9
10 #define mySerial
11 #define mySerial2
12
13 #include <SPI.h>
14 #include <Wire.h>
15 #include <TelegramBot.h> // Telegram Bot Library written by Brian Long: https://github.com/brianlong/Telegram-Bot-Library
16 #include <Arduino.h>
17
18 // Replace with your bot's credentials
19 const char* apiKey = "1234567890:ABCDEFGHIJKL";
20 const char* password = "1234567890";
21
22 // Initialize Telegram bot
23 #define BOT_TOKEN "1234567890:ABCDEFGHIJKL" // put the token ID of your bot here
24 // Define bot token "1234567890:ABCDEFGHIJKL" // put the token ID of your bot here
25
26 // The Bot token to find out the chat ID of an individual or a group
27 // Also note that you need to click "start" as a bot before it can
28 // message you
  
```

Gambar 2.13 Arduino IDE

2.5.2 Aplikasi Telegram

Telegram merupakan aplikasi pesan instan multiplatform berbasis cloud yang gratis dan bersifat nirlaba. Aplikasi Telegram banyak tersedia untuk beragam sistem operasi seperti Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, serta perangkat komputer seperti Windows, MacOS X, dan Linux. Dengan Telegram, pengguna dapat saling berkiriman pesan teks, foto, video, audio, dokumen, sticker, dan beragam tipe b

Tabel 2.4 Tabel Simbol *Flowchart*

Gambar	Simbol	Keterangan
	Proses / Langkah	Menyatakan kegiatan yang akan ditampilkan dalam diagram alir.
	Titik Keputusan	Proses / Langkah di mana perlu adanya keputusan atau adanya kondisi tertentu. Di titik ini selalu ada dua keluaran untuk melanjutkan aliran kondisi yang berbeda.
	Masukan / Keluaran Data	Digunakan untuk mewakili data masuk, atau data keluar.
	Garis alir	Menunjukkan arah aliran proses atau algoritma.
	Kontrol / Inspeksi	Menunjukkan proses / langkah di mana ada inspeksi atau pengontrolan.
	Terminasi	Menunjukkan awal atau akhir sebuah proses.