

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Internet Of Things**

Mengingat bahwa IoT ini adalah teknologi canggih yang mampu melakukan transfer data lewat jaringan dengan interaksi yang mudah, masa depan dari pengembangannya jadi sangat menjanjikan. Kehidupan manusia sehari-harinya bisa dioptimalkan dan dipermudah dengan sensor cerdas dan peralatan pintar yang berbasis internet ini.

Awalnya, internet itu sendiri mulai terkenal di tahun 1989. Lalu pada tahun 1990, seorang peneliti bernama John Romkey membuat suatu perangkat yang kala itu tergolong canggih. Perangkatnya adalah pemanggang roti yang bisa dinyalakan atau juga dimatikan lewat internet.

Kemudian di tahun 1994, seseorang bernama Steve Mann menciptakan WearCam, dan pada tahun 1997-nya si Paul Saffo menjelaskan secara singkat mengenai penemuannya soal teknologi sensor dan masa depannya nanti. Barulah di tahun 1999 Kevin Ashton membuat konsep Internet of Things. Kevin ini adalah Direktur Auto ID Centre dari MIT.

Di tahun yang sama, yaitu 1999, ditemukan mesin yang sistemnya berbasis Radio Frequency Identification (RFID) secara global. Nah, penemuan inilah yang jadi awal kepopuleran dari konsep IoT. Orang-orang, terutama pakar teknologi jadi berlomba-lomba mengembangkan teknologinya sesuai konsep IoT.

Lalu, di tahun 2000, brand ternama LG mengumumkan rencananya untuk membuat dan merilis teknologi IoT yaitu lemari pintar. Lemari pintar ini mampu menentukan apakah ada stok makanan yang perlu diisi ulang dalam lemarnya.

Kemudian, di tahun 2003, RFID yang sebelumnya telah disebutkan, mulai ditempatkan pada posisi penting dalam masa pengembangan teknologi di Amerika, melalui Program Savi. Pada tahun yang sama pula, perusahaan ritel raksasa Walmart mulai menyebarkan RFID di semua cabang tokonya yang tersedia di berbagai belahan dunia.

IoT kembali terkenal di tahun 2005, yaitu pada saat media-media ternama semacam The Guardian dan Boston Globe mulai mengutip banyak sekali dari artikel ilmiah dan proses pengembangan IoT. Hingga tahun 2008, berbagai macam perusahaan setuju untuk meluncurkan IPSO untuk memasarkan penggunaan IP dalam jaringan bagi “Smart Object” yang juga bertujuan mengaktifkan IoT itu sendiri.



Gambar 2.1 Sistem Internet of things

### **2.1.1 Cara Kerja Internet of Things**

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.

Tantangan terbesar dalam mengkonfigurasi Internet of Things ialah menyusun jaringan komunikasinya sendiri, yang dimana jaringan tersebut sangatlah kompleks, dan memerlukan sistem keamanan yang ketat. Selain itu biaya yang mahal sering menjadi penyebab kegagalan yang berujung pada gagalnya produksi

### **2.1.2 Manfaat Internet Of Things**

Banyak manfaat yang didapatkan dari internet of things. Pekerjaan yang kita lakukan menjadi cepat, mudah, dan efisien. Kita juga bisa mendeteksi pengguna dimanapun ia berada. Sebagai contoh barcode yang tertera pada sebuah produk. Dengan barcode tersebut, bisa dilihat produk mana yang paling banyak terjual dan produk mana yang kurang diminati. Selain itu dengan barcode kita juga bisa memprediksi produk yang stoknya harus ditambah atau dikurangi. Dengan barcode kita tak perlu susah – susah menghitung produk secara manual. Contoh lain saat kita pergi ke Singapore. Jika kita ingin bepergian menggunakan transportasi umum seperti MRT atau bis kita cukup menggunakan atau membeli EZ-link card. EZ-link card biasanya dipakai oleh para wisatawan yang mengunjungi Singapore sebagai pengganti uang untuk membayar jasa transportasi yang telah digunakan. Sedangkan warga negara Singapore sendiri menggunakan ktp ataupun kartu pelajar sebagai alat membayarnya. Cara ini lebih efisien dan cepat ketimbang kita menggunakan uang tunai. Jika kita menggunakan uang tunai, kita masih harus mengantri untuk membayar, belum lagi jika kita membayar dengan nilai nominal uang besar, kita harus menunggu untuk mendapatkan uang kembalian kita.

### **2.1.3 Karakteristik dan Tren**

#### **1. Kecerdasan**

- Kecerdasan intelejensi dan kontrol otomatisasi di saat ini merupakan bagian dari konsep asli Internet of Things . Namun, perlu dilakukan riset yang lebih mendalam lagi di dalam penelitian konsep Internet of Things dan kontrol otomatisasi agar pada masa depan Internet of Things akan menjadi jaringan yang terbuka dan semua perintah dilakukan secara auto – terorganisir atau cerdas ( Web, komponen SOA ), objek virtual ( avatar ) dan dapat dioperasikan dengan mudah, bertindak secara independen sesuai dengan konteks, situasi atau lingkungan yang dihadapi .

#### **2 Arsitektur**

- Arsitektur Internet Of Things terdiri atas beberapa jaringan dan sistem yang kompleks serta sekuriti yang sangat ketat, jika ketiga unsur tersebut dapat dicapai, maka kontrol otomatisasi di dalam Internet Of Things dapat berjalan dengan baik dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama sehingga mendapatkan profit yang banyak bagi suatu perusahaan, namun dalam membangun ketiga arsitektur itu banyak sekali perusahaan pengembang IOT yang gagal, karena dalam membangun arsitektur itu membutuhkan waktu yang lama serta biaya yang tidak sedikit.

### 3 **Faktor Ukuran, Waktu dan Ruang**

- Di dalam membangun Internet Of Things para engineer harus memperhatikan ketiga aspek yaitu: Ukuran, ruang, dan waktu. Dalam melakukan pengembangan IOT faktor Waktu yang biasanya menjadi kendala. Biasanya dibutuhkan waktu yang lama karena menyusun sebuah jaringan kompleks di dalam IOT tidak lah mudah dan tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang.

#### 2.1.4 **Teknologi Pengimplementasian Internet Of Things**

Internet of Things mengacu pada pengidentifikasian suatu objek yang direpresentasikan secara virtual di dunia maya atau Internet. Jadi dapat dikatakan bahwa Internet of Things adalah bagaimana suatu objek yang nyata di dunia ini digambarkan di dunia maya (Internet). Bahkan salah satu cafe kopi terkenal di Indonesia “Starbucks” dalam beberapa tahun ke depan, dilaporkan berencana menghubungkan kulkas dan mesin kopi milik mereka dengan teknologi Internet of Thing. Sehingga mereka dapat meningkatkan pelayanan mereka dengan mengetahui apa saja yang lebih disukai konsumen, meramalkan kebutuhan stock barang (kopi,dll), dan masih banyak lainnya dan pada akhirnya efisiensi dan keuntungan akan meningkat.<sup>[3]</sup> Mari kita bayangkan ketika semua benda, bahkan manusia, hewan dan tumbuhan dilengkapi dengan alat pengidentifikasian, maka mereka bisa dikelola secara efisien dengan bantuan komputer. Dan pengidentifikasian tersebut

dapat dilakukan dengan beberapa teknologi seperti kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID).

- **Kode Batang**

Kode batang atau lebih dikenal dengan bahasa inggrisnya *barcode* adalah suatu kumpulan data optik yang dapat dibaca oleh alat scannernya. Kode batang pada awalnya digunakan untuk otomatisasi pemeriksaan barang di swalayan dan hingga saat ini kode batang (tipe UPC (Universal Price Codes)) kebanyakan masih digunakan untuk hal tersebut. Hal ini dikarenakan banyaknya keuntungan yang dapat diambil dari penggunaan kode batang, yaitu:

1. Proses Input Data lebih cepat, karena: Scanner Kode batang dapat membaca / merekam data lebih cepat dibandingkan dengan melakukan proses input data secara manual.
2. Proses Input Data lebih tepat, karena: Teknologi Kode batang mempunyai ketepatan yang tinggi dalam pencarian data.
3. Proses Input lebih akurat mencari data, karena: Teknologi Kode batang mempunyai akurasi dan ketelitian yang sangat tinggi.
4. Mengurangi Biaya, karena dapat menghindari kerugian dari kesalahan pencatatan data, dan mengurangi pekerjaan yang dilakukan secara manual secara berulang-ulang dan memiliki harga yang lebih murah daripada RFID.
5. Peningkatan Kinerja Manajemen, karena dengan data yang lebih cepat, tepat dan akurat maka pengambilan keputusan oleh manajemen akan jauh lebih baik dan lebih tepat, yang nantinya akan sangat berpengaruh dalam menentukan kebijakan perusahaan.



**Gambar 2.2 Kode Batang**

Prinsip kerja kode batang sangatlah sederhana, yaitu ketika kode batang didekatkan pada scanner atau pemindainya, maka scannernya akan memancarkan cahaya dan mengidentifikasi informasi atau kode yang ada pada kode batang tersebut.

- **Kode QR**

Kode QR atau lebih dikenal dengan sebutan QR Code (Quick Response Code) adalah suatu kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, salah satu divisi pada Denso Corporation yang merupakan perusahaan Jepang. Sesuai namanya Kode QR (Quick Response) diciptakan untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat pula. Berbeda dengan kode batang, yang hanya menyimpan informasi secara horizontal, kode QR mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu secara otomatis Kode QR dapat menampung informasi yang lebih banyak daripada kode batang. Pada zaman sekarang ini kode QR banyak digunakan sebagai alat penaut fisik yang dapat menyimpan alamat dan URL, nomor telepon, teks dan sms yang dapat digunakan pada majalah, surat harian, iklan, pada tanda-tanda bus, kartu nama ataupun media lainnya. Atau dengan kata lain sebagai penghubung secara cepat konten daring (dalam jaringan/online) dan konten luring (luar jaringan/offline). Kehadiran kode ini memungkinkan semua orang berinteraksi dengan media yang ditempel oleh kode QR, melalui ponsel secara efektif dan efisien. Semua orang juga dapat menghasilkan dan mencetak sendiri kode QR, sehingga orang lain dapat dengan mudah mengakses alamat URL ataupun segala informasi yang disimpan oleh kode QR tersebut .



Gambar 2.3 Quick Response Code (Kode QR)

- **Identifikasi Frekuensi Radio**

Identifikasi Frekuensi Radio atau RFID (Radio Frekuensi Identifity) merupakan salah satu teknologi implementasi dari Internet of Things. Secara singkatnya, RFID adalah sebuah metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu peranti yang disebut RFID tag atau transponder. Pada zaman modern sekarang ini, RFID merupakan teknologi yang sudah umum (banyak digunakan), dikarenakan kegunaan dan efisiensinya dalam mendukung segala aktivitas kehidupan manusia. Baik pada sektor produksi, distribusi maupun konsumsi. Hal ini dikarenakan label atau kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. Sehingga memudahkan penggunaanya untuk mendata (mengetahui jumlah maupun keberadaan atau lokasi) barang yang dimilikinya tersebut. Prinsip kerja RFID sangatlah sederhana yaitu RFIDtag (label RFID) memuat informasi dalam bentuk elektronik dan ketika bertemu dengan RFIDreadernya, informasi itu akan dikirimkan ke RFIDreader dalam bentuk gelombang radio (makanya disebut Radio Frekuensi Identifity). Sehingga benda tersebut dapat teridentifikasi oleh RFIDreadernya.

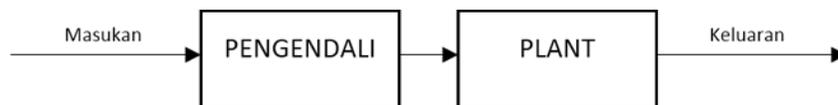


**Gambar 2.4 RFID yang temple pada Benda**

## **2.2 Sistem Kendali**

Sistem kendali merupakan bagian dari suatu sistem yang berfungsi untuk mengatur kerja sistem agar selalu bekerja sesuai dengan yang dikehendaki. Jika terjadi penyimpangan, sistem pengaturan tersebut akan mengoreksinya sehingga penyimpangan tersebut dapat dinetralisir (diatasi). Pada umumnya sistem kendali dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

- a. Sistem kendali loop terbuka adalah sistem kendali dimana keluaran sistem tidak mempunyai pengaruh terhadap masukan sistem.

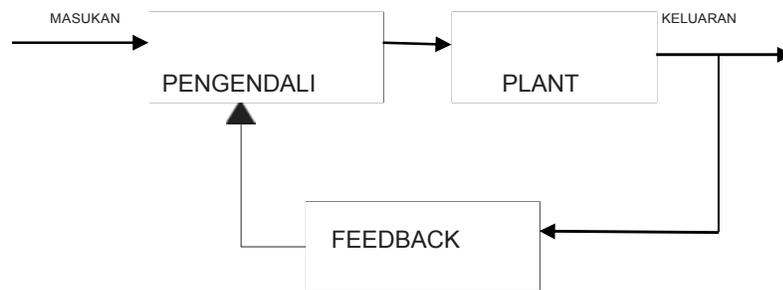


**Gambar 2.5 Blok diagram sistem kendali loop terbuka.**

Ciri – ciri sistem kendali loop terbuka :

- Kinerja sistem pengaturan praktis dan sederhana.
- Biasanya proses (plant) yang dikendalikan sudah diketahui lama proses pengendaliannya.
- Tidak mampu mengkompensasi gangguan yang masuk ke dalam sistem, karena tidak ada satupun komponen dalam sistem yang berfungsi untuk melaporkan adanya gangguan tersebut.

b. Sistem kendali loop tertutup adalah sistem kendali dimana keluaran sistem mempunyai pengaruh terhadap masukan sistem.



**Gambar 2.6 Blok diagram sistem kendali loop tertutup.**

Ciri – ciri sistem kendali loop tertutup :

- Menggunakan catu balik (*feedback*).
- Keluaran selalu dibandingkan dengan masukan. Jika ada perbedaan maka akan timbul kesalahan (*error*).
- Kesalahan tersebut dijadikan sebagai signal penggerak (*actuator*) yang akan menggerakkan pengendali (*controller*) sehingga dapat menghilangkan atau meminimalkan perbedaan antara keluaran dan masukan sistem.
- Mempunyai tingkat ketepatan yang lebih tinggi.
- Tidak peka terhadap gangguan dan perubahan lingkungan

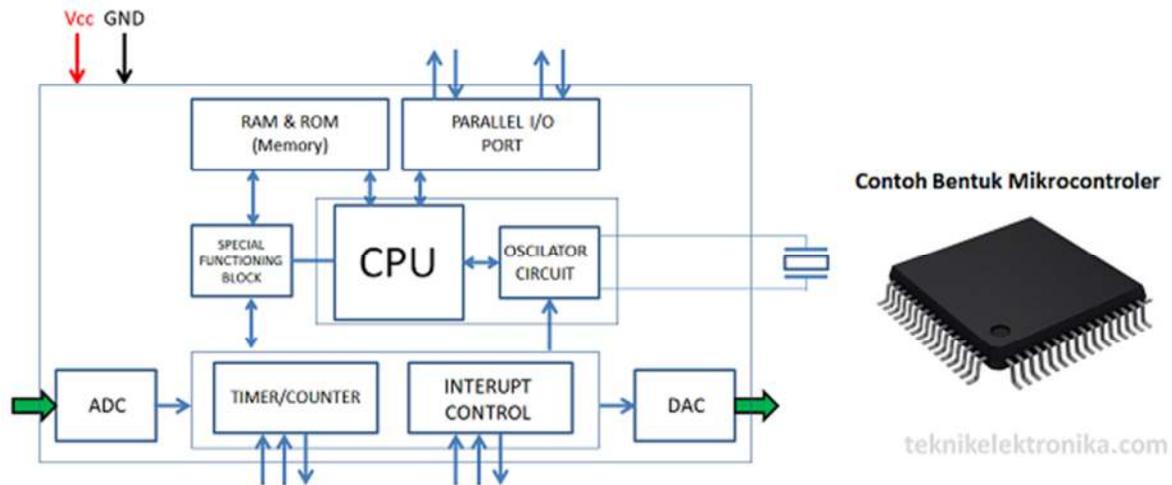
### 2.3 Mikrokontroller

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program, dan terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Salah satu jenis mikrokontroler adalah arduino, Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Arduino juga merupakan *platform* hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk *mem-bypass bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.



**Gambar 2.7 Bentuk Mikrokontroler dan Blok diagram Mikrokontroler**

### 2.3.1 Diagram Blok dan Struktur Mikrokontroler

Berikut ini adalah Diagram Blok dan Struktur Mikrokontroler beserta penjelasan singkat tentang bagian-bagian utamanya.

#### 1. CPU

CPU adalah otak mikrokontroler. CPU bertanggung jawab untuk mengambil instruksi (fetch), menerjemahkannya (decode), lalu akhirnya dieksekusi (execute). CPU menghubungkan setiap bagian dari mikrokontroler ke dalam satu sistem. Fungsi utama CPU adalah mengambil dan mendekode instruksi. Instruksi yang diambil dari memori program harus diterjemahkan atau melakukan decode oleh CPU tersebut.

#### 2. Memori (Penyimpanan)

Fungsi memori dalam mikrokontroler sama dengan mikroprosesor. Memori Ini digunakan untuk menyimpan data dan program. Sebuah mikrokontroler biasanya memiliki

sejumlah RAM dan ROM (EEPROM, EPROM dan lain-lainnya) atau memori flash untuk menyimpan kode sumber program (source code program).

### **3. Port INPUT / OUTPUT paralel**

Port Input / Output paralel digunakan untuk mendorong atau menghubungkan berbagai perangkat seperti LCD, LED, printer, memori dan perangkat INPUT/OUTPUT lainnya ke mikrokontroler.

### **4. Port Serial (Serial Port)**

Port serial menyediakan berbagai antarmuka serial antara mikrokontroler dan periferal lain seperti port paralel.

### **5. Pengatur Waktu dan Penghitung (Timer dan Counter)**

Timer dan Counter adalah salah satu fungsi yang sangat berguna dari Mikrokontroler. Mikrokontroler mungkin memiliki lebih dari satu timer dan counter. Pengatur waktu (Timer) dan Penghitung (Counter) menyediakan semua fungsi pengatur waktu dan penghitungan di dalam mikrokontroler. Operasi utama yang dilakukan di bagian ini adalah fungsi jam, modulasi, pembangkitan pulsa, pengukuran frekuensi, osilasi, dan lain sebagainya. Bagian ini juga dapat digunakan untuk menghitung pulsa eksternal.

### **6. Analog to Digital Converter atau Pengonversi Analog ke Digital (ADC)**

Konverter ADC digunakan untuk mengubah sinyal analog ke bentuk digital. Sinyal input dalam konverter ini harus dalam bentuk analog (misalnya Output dari Sensor) sedangkan Outputnya dalam bentuk digital. Output digital dapat digunakan untuk berbagai aplikasi digital seperti layar digital pada Perangkat pengukuran.

## **7. Digital to Analog Converter atau Pengonversi Digital ke Analog (DAC)**

DAC melakukan operasi pembalikan konversi ADC. DAC mengubah sinyal digital menjadi format analog. Ini biasanya digunakan untuk mengendalikan perangkat analog seperti motor DC dan lain sebagainya.

## **8. Kontrol Interupsi (Interrupt Control)**

Kontrol interupsi atau Interrupt Control digunakan untuk menyediakan interupsi (penundaan) untuk program kerja. Interrupt dapat berupa eksternal (diaktifkan dengan menggunakan pin interrupt) atau internal (dengan menggunakan instruksi interupsi selama pemrograman).

## **9. Blok Fungsi Khusus (Special Functioning Block)**

Beberapa Mikrokontroler yang hanya dapat digunakan untuk beberapa aplikasi khusus (misalnya sistem Robotik), pengontrol ini memiliki beberapa port tambahan untuk melakukan operasi khusus tersebut yang umumnya dinamakan dengan Blok Fungsi Khusus.

### **2.3.2 Kelebihan dan kekurangan Mikrokontroler**

1. Keunggulan atau Kelebihan utama dari mikrokontroler :
  - Mikrokontroler bertindak sebagai mikrokomputer tanpa harus ada komponen digital tambahan lainnya
  - Dapat mengurangi biaya dan ukuran sistem karena integrasi yang lengkap dalam sebuah mikrokontroler.
  - Penggunaan mikrokontroler sederhana dan mudah untuk memecahkan masalah dan pemeliharaan sistem.

- Sebagian besar pin dapat diprogram oleh pengguna untuk melakukan berbagai fungsi.
- Mudah menghubungkan port RAM, ROM dan I / O tambahan.
- Waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi rendah.

2. Kekurangan dari Mikrokontroler :

- Mikrokontroler memiliki arsitektur yang lebih kompleks daripada mikroprosesor.
- Hanya melakukan eksekusi dalam jumlah terbatas dalam waktu yang bersamaan.
- Kebanyakan hanya digunakan dalam peralatan-peralatan mikro.
- Tidak dapat terhubung dengan perangkat yang berdaya tinggi secara langsung.

#### **2.4 Adaptor**

Secara umum Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC ( arus bolak-balik ) yang tinggi menjadi tegangan DC ( arus searah ) yang lebih rendah. Seperti yang kita tahu bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dll, adalah arus listrik dari PLN ( Perusahaan Listrik Negara ) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak balik atau AC. Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC disebut sebagai DC power Supply atau Adaptor.

Rangkaian adaptor ini ada yang dipasang atau dirakit langsung pada peralatan elektornikanya dan ada juga yang dirakit secara terpisah. Untuk adaptor yang dirakit secara terpisah biasanya merupakan adaptor yang bersipat universal yang mempunyai tegangan output yang bisa diatur sesuai kebutuhan, misalnya 3 Volt, 4,5 Volt, 6 Volt, 9 Volt, 12 Volt dan seterusnya. Namun selain itu ada juga adaptor yang hanya menyediakan besar tegangan tertentu dan dipetuntukan untuk rangkaian elektronika tertentu misalnya adaptor

laptop dan adaptor monitor.



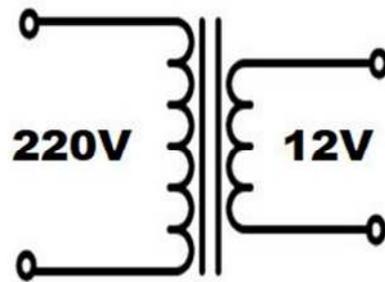
Gambar 2.8 Adaptor 12v 5A

#### 2.4.1 Fungsi Adaptor

Seperti yang sudah dijelaskan pada uraian di atas bahwa adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC dengan besar tegangan tertentu sesuai yang dibutuhkan. Pada sebuah adaptor terdapat beberapa bagian atau blok yaitu trafo (transformator), rectifier (penyearah) dan filter.

##### 1. Trafo (Transformator)

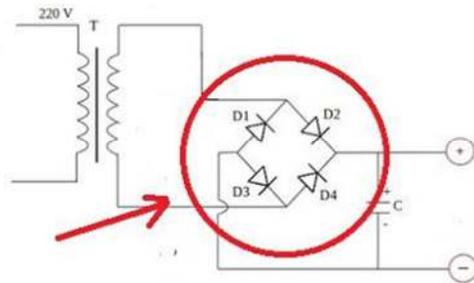
Adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan AC sesuai kebutuhan. Pada sebuah adaptor, trafo yang digunakan adalah trafo jenis step down atau trafo penurun tegangan.



**Gambar 2.9 Trafo (Transformator)**

Trafo terdiri dari 2 bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder, pada masing-masing bagian terdapat lilitan kawat email yang jumlahnya berbeda. Untuk trafo step-down, jumlah lilitan primer akan lebih banyak dari jumlah sekunder. Lilitan Primer merupakan input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

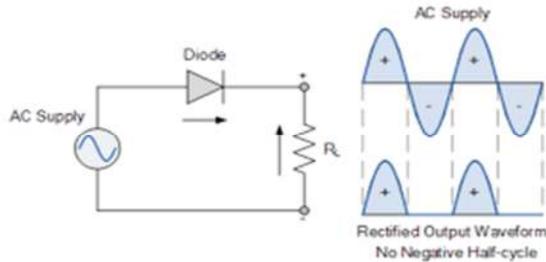
- Rectifier (Penyearah )



**Gambar 2.10 Rectifier (Penyearah)**

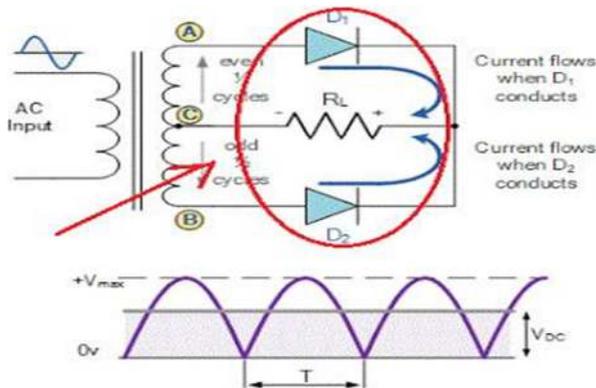
Dalam rangkaian adaptor atau catu daya, tegangan yang sudah di turunkan oleh trafo, arusnya masih berupa arus bolak-balik atau AC. Karena arus yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika adalah arus DC, sehingga harus disearahkan terlebih dahulu. Bagian yang berfungsi untuk menyearahkan arus AC menjadi DC pada adaptor disebut dengan istilah rectifier ( penyearah gelombang ). Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Pada rangkaian adaptor rangkaian rectifier ini terdiri dari 2 jenis yaitu:

- Half wave rectifier : Menggunakan 1 dioda penyearah



**Gambar 2.11 Half wave rectifier**

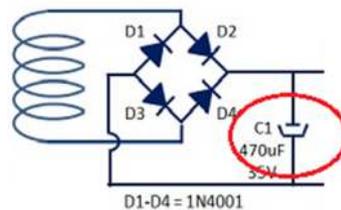
- Full wave rectifier : Menggunakan 2 atau 4 penyearah



**Gambar 2.12 Full wave rectifier**

## 2. Filter (Penyaring)

Filter adalah bagian yang berfungsi untuk menyaring atau meratakan sinyal arus yang keluar dari bagian rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO ( Electrolyte Capacitor ).

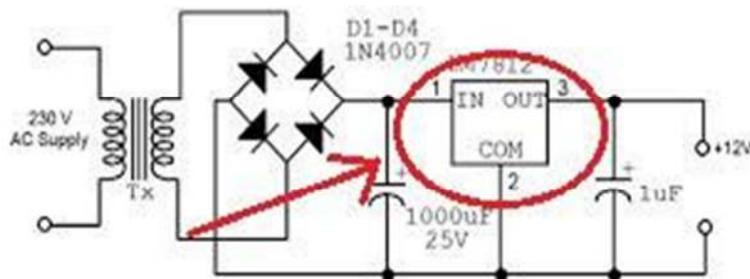


**Gambar 2.13 filter (penyaring)**

Sebenarnya dengan adanya bagian trafo, rectifier dan filter syarat dari sebuah adaptor sudah terpenuhi, namun terkadang tegangan yang dihasilkan biasanya tidak stabil sehingga diperlukan bagian lain yaitu yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan dan mendapatkan tegangan yang akurat. Bagian tersebut adalah bagian regulator atau pengatur tegangan.

### 3. Voltage Regulator (pengatur tegangan)

Untuk menghasilkan tegangan dan Arus DC yang tetap dan stabil, diperlukan bagian Voltage Regulator yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. Voltage Regulator pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC



**Gambar 2.14 Voltage Regulator**

Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya Voltage Regulator juga dilengkapi dengan Short Circuit Protection (perlindungan atas hubung singkat), Current Limiting (Pembatas Arus) ataupun Over Voltage Protection (perlindungan atas kelebihan tegangan).

#### 2.4.2 Jenis Adaptor

Secara Umum adaptor terbagi menjadi dua jenis yaitu adaptor konvensional dan adaptor menggunakan sistem switching atau SMPS.

## **1. Adaptor atau catu daya konvensional**

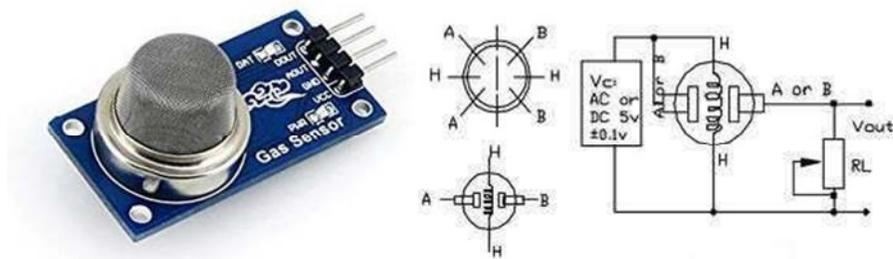
Pada adaptor atau catu daya konvensional, tegangan AC ini lebih dahulu diturunkan melalui sebuah transformator step-down kemudian disearahkan dengan dioda (rectifier) dan diratakan dengan kapasitor elektrolit. Prinsip adaptor jenis ini masih menerapkan mode pengubahan tegangan ac ke dc menggunakan transformator step-down sebagai komponen utama penurunan tegangan. Pada adaptor ini besarnya arus yang dihasilkan bertumpu pada arus yang dihasilkan oleh trafo penurun tegangan. Jenis adaptor ini adalah jenis adaptor sudah dijelaskan pada pembahasan di atas. Peralatan yang masih menggunakan adaptor konvensional diantaranya adalah radio tape, amplifier dan sebagainya.

## **2. Adaptor Switching (SPMS)**

Adaptor sistem switching adalah penyempurnaan dari jenis adaptor konvensional yang masih mempunyai banyak kelemahan. Adaptor dengan sistem ini tidak lagi menggunakan trafo stepdown seperti adaptor konvensional. Sistem pada rangkaianpun sangat berbeda dengan adaptor jenis konvensional. Adaptor yang menggunakan sistem switching diantaranya adalah Televisi, power supply PC, adaptor laptop, dan peralatan canggih lainnya.

### **2.5 Sensor Gas MQ-2**

Sensor Gas MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas seperti CO, LPG, dan asap di udara dan output di hasilkan dalam bentuk signal digital dan analog. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain.



**Gambar 2.15 Sensor Asap MQ-2 (kiri) dan Simbol Sensor Asap MQ-2 (kanan)**

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber. Catu daya yang dibutuhkan pada sensor MQ-2 adalah  $V_c < 24VDC$  dan  $V_H = 5V \pm 0.2V$  tegangan AC atau DC. Sensor gas dan asap ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari  $-20$  sampai  $50^\circ C$  dan mengkonsumsi kurang dari 150 mA pada 5V. Dibawah ini merupakan gambar bentuk, internal sensor MQ-2.

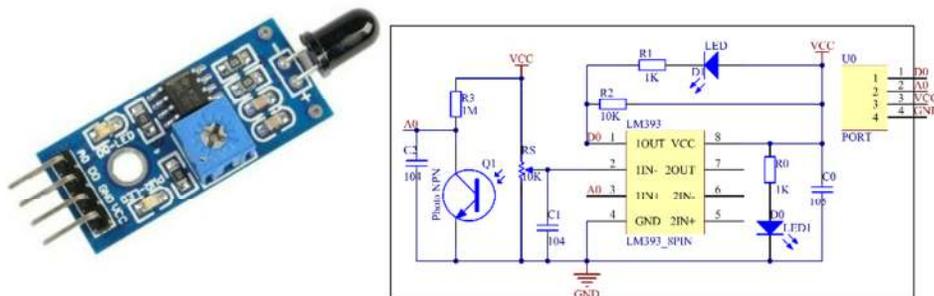
### 2.5.1 Prinsip Kerja Sensor MQ-2

Sensor Asap 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 di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana ada element pemanasnya. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO<sub>2</sub> 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 (Vcc) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan heater dan sensor, Vss (Ground), dan pin keluaran dari sensor tersebut.

## 2.6 Sensor Api KY-026

Sensor Api atau *flame detector* adalah sensor yang mampu mendeteksi api dan mengubahnya menjadi besaran analog representasinya. Sensor api ini berbeda dengan sensor panas. Kalau sensor panas parameter yang diukur adalah temperaturnya, sedangkan sensor api ini yang dideteksi adalah nyala apinya.

Sensor ini bekerja berdasarkan sinar infra merah (infrared) dalam rentang panjang gelombang 760 nm – 1100 nm, dengan jarak deteksi kurang dari 1 m dan respon time sekitar 15 mikro detik. Modul sensor api ini memiliki 3 kaki/pinout dengan konfigurasi (dari kiri ke kanan) : Vcc (5V) – Gnd – AO (Analog Input). Ada juga modul sensor api dengan 4 kaki, yakni dengan tambahan kaki atau pin untuk Digital Output (DO).



**Gambar 2.16 Modul sensor api (kiri) dan skematik sensor api (kanan)**

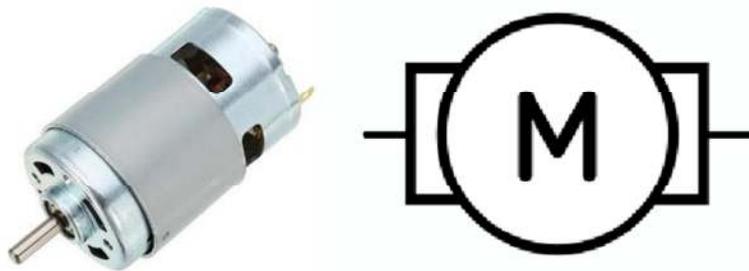
### 2.6.1 Prinsip Kerja Sensor Api KY-026

Cara kerja sensor ini yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api dengan menggunakan metode optik. Pada sensor ini menggunakan transduser yang berupa infrared (IR) sebagai sensing sensor. Transduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu.

Yang dimana memungkinkan alat ini untuk membedakan antara spectrum cahaya pada api dengan spectrum cahaya lainnya seperti spectrum cahaya lampu.

## 2.7 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/directunidirectional. Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (double pole, double throw switch). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus.

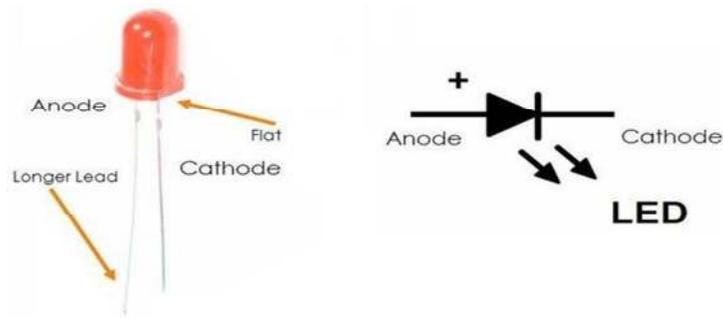


**Gambar 2.17 Motor DC 12 Volt dan simbol Motor DC**

Motor DC tersusun dari dua bagian yaitu bagian diam (stator) dan bagian bergerak (rotor). Stator motor arus searah adalah badan motor atau kutub magnet (sikat-sikat), sedangkan yang termasuk rotor adalah jangkar lilitanya. Pada motor, kawat penghantar listrik yang bergerak tersebut pada dasarnya merupakan lilitan yang berbentuk persegi panjang yang disebut kumparan.

## 2.8 LED (*Light Emitting Diode*)

Lampu LED atau kepanjangannya Light Emitting Diode adalah suatu lampu indikator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut. Misalnya pada sebuah komputer, terdapat lampu LED power dan LED indikator untuk processor, atau dalam monitor terdapat juga lampu LED power dan power saving. Lampu LED terbuat dari plastik dan dioda semikonduktor yang dapat menyala apabila dialiri tegangan listrik rendah (sekitar 1.5 volt DC).



**Gambar 2.18 LED (*Light Emitting Diode*)**

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).

## 2.9 Nozzel

Nozzle adalah sebuah alat penyemprot yang didesain khusus untuk membuat bentuk dan arah serta memberi tekanan yang lebih tinggi dari aliran sebelumnya. Nozzle ini biasanya digunakan pada sebuah rangkaian yang didalamnya terdapat aliran cairan, tekanan angin, dan saluran gas. Dalam penggunaannya, nozzle ini terletak di bagian paling ujung pada suatu rangkaian pipa atau selang. Sehingga, nozzle ini juga dapat dikatakan memiliki fungsi sebagai pintu keluar pada instrument pemipaan.

Cara kerja nozzle yaitu aliran yang melewati nozzle ini akan berubah tekanannya. Aliran yang keluar dari nozzle ini akan mengalami perubahan bentuk dan arah. Misalnya arahnya menjadi menyebar dengan bentuk percikan yang lebih kecil (halus) dan bertekanan tinggi.

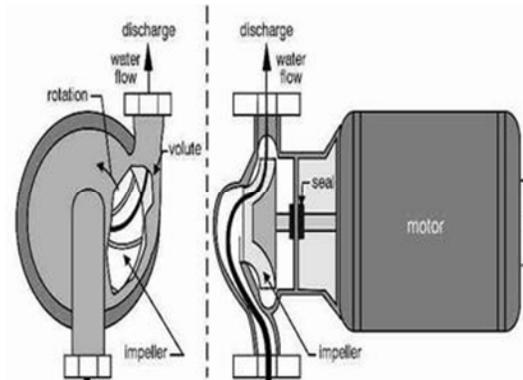


**Gambar 2.19** *Nozzle*

## 2.10 Pompa Air DC

Pompa air secara umum adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan atau (fluida) dari suatu tempat ke tempat lainya melalui saluran (pipa) dengan menggunakan tenaga listrik untuk merkdorong air yang dipindahkan secara terus menerus. Disaat pengoperasianya pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan di sisi tekanan dan di sisi bagian hisap, perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme yang

terjadi pada roda implek yang membuat keadaan sisi hisap menjadi tidak bergerak. Perbedaan inilah yang menghisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain.



**Gambar 2.20 Pompa Air DC**

## 2.11 ESP32-Cam

Modul ESP32-Cam adalah modul kamera yang dilengkapi dengan wifi dan bluetooth. Harganya yang sangat murah sehingga peminatnya sangat banyak, modul ini sangat cocok untuk proyek IoT sehingga banyak aplikasi IoT menggunakan modul kamera ini, misalkan untuk perangkat rumah pintar, kontrol nirkabel Industri, sistem keamanan, identifikasi kode QR, dan aplikasi IoT lainnya.



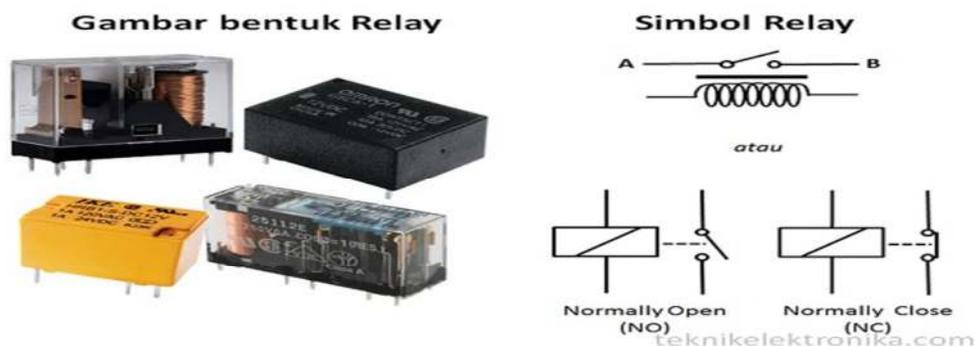
**Gambar 2.21 Modul ESP32-CAM**

Modul ini memiliki susunan gambar yang mampu beroperasi hingga 30 frame per

detik (fps) dalam VGA dengan kontrol pengguna penuh atas kualitas gambar, pemformatan dan transfer data keluaran. Semua fungsi pemrosesan gambar yang diperlukan, termasuk kendali eksposur, gamma, white balance, saturasi warna, kendali warna dan lain – lain, juga dapat diprogram melalui antarmuka SCCB. Selain itu, OmniVision CAMERACHIPS menggunakan teknologi sensor berpemilik untuk meningkatkan kualitas gambar dengan mengurangi atau menghilangkan sumber cahaya dari kontaminasi gambar, seperti pola Fixed Pattern Noise (FPN), pengosolan, pemekaran, dan lain – lain, untuk menghasilkan warna yang jernih dan mendapatkan gambar yang sepenuhnya stabil

## 2.12 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.22 Bentuk dan simbol Relay

### 2.12.1 Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

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.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

### 2.13 Buzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer 15 hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi 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.



**Gambar 2.23 Buzzer**

Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Rangkaian buzzer yang sering disebut dengan rangkaian alarm pengingat pesan dan tanda sebuah sering ditemukan di beberapa perangkat elektronik. Alarm banyak sekali ditemui seperti halnya dihandphone. Dan tentunya rangkaian buzzer atau rangkaian alarm ini menjadi salah satu rangkaian di beberapa perangkat elektronik. Namun tidak jarang rangkaian ini sering berdiri sendiri sebagai perangkat elektronik tunggal.

#### **2.14 Aplikasi Telegram Messenger**

Telegram Messenger adalah aplikasi pesan chatting seperti Whatsapp, Line dan BBM (Blackberry Messenger). Telegram Messenger menggunakan protokol MTProto yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi end-to-end yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram Messenger dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna. Berbagai kelebihan yang ditawarkan yang sangat berguna pada penelitian ini seperti adanya cloud pada server Telegram Messenger yang memungkinkan untuk menyimpan data-data seperti percakapan, foto dan video.

Fitur bot yang memiliki kecerdasan artifisial merupakan fitur yang dapat terintegrasi dengan dengan berbagai layanan melalui internet. Dengan fitur bot inilah penulis akan membuat suatu sistem yang dapat terintegrasi pada sistem informasi pendeteksi terjadinya kebakaran pada suatu gedung dan dapat dengan cepat menangani kebakaran tersebut.



**Gambar 2.24 Telegram Messenger**

## 2.15 Simulasi Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* Arduino. Arduino IDE bisa di download secara gratis di website resmi Arduino IDE.

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino

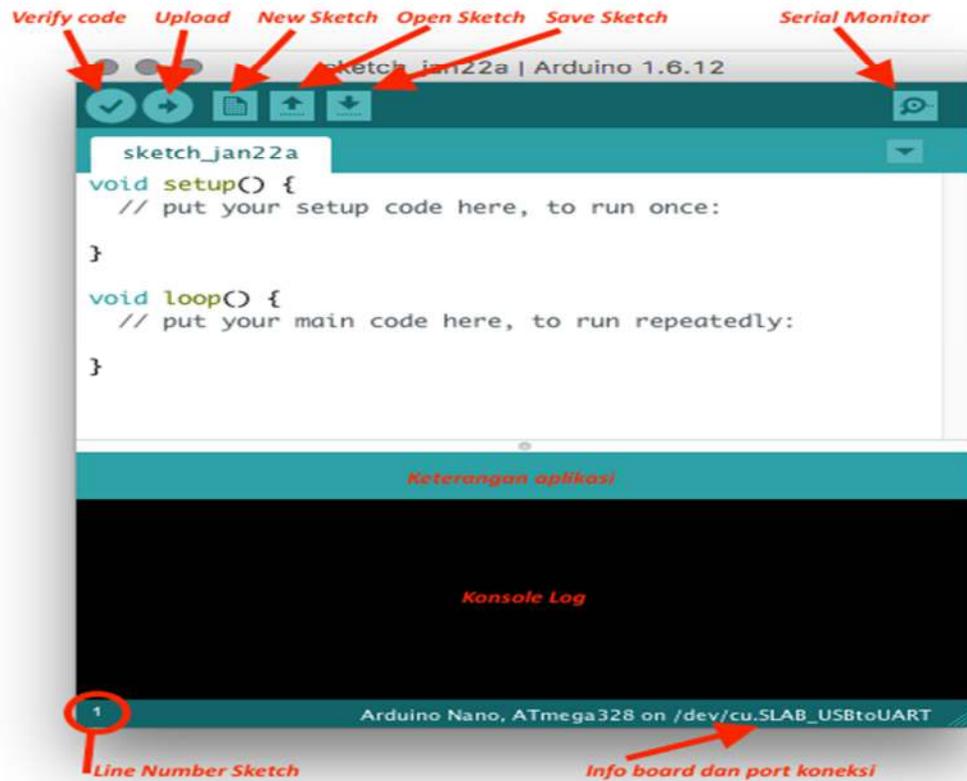


**Gambar 2.25 Simulasi Arduino IDE**

### 2.15.1 Bagian-bagian Arduino IDE

Editor Programming pada umumnya memiliki fitur untuk cut / paste dan untuk find /replace teks, demikian juga pada Arduino IDE. Pada bagian *keterangan aplikasi* memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengekspor serta sebagai tempat menampilkan kesalahan. *Konsol log* menampilkan teks log dari aktifitas Arduino IDE, termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah

menampilkan port serial yang di gunakan. Tombol toolbar terdapat ikon tombol pintas untuk memverifikasi dan meng-upload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketch, dan membuka monitor serial.



**Gambar 2.26 Bagian Arduino IDE**

- **Verify** pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah Compile. Sebelum aplikasi di-upload ke board Arduino, biasanya 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.
- **Upload** tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol verify, maka sketch akan di-compile, kemudian langsung

diupload ke board. Berbeda dengan tombol verify yang hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja.

- **New Sketch** Membuka window dan membuat sketch baru.
- **Open Sketch** Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file .ino
- **Save Sketch** menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengkompile.
- **Serial Monitor** Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
- **Keterangan Aplikasi** pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *Compiling* dan *Done Uploading* ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino
- **Konsol log** Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- **Baris Sketch** bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
- **Informasi Board dan Port** Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.

### 2.15.2 Sketch Arduino

Pada arduino bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C/C++. Program pada Arduino terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu **Structure**, **Values** (berisi variable dan konstantata) dan yang terakhir **function**.

#### 1. Structure.

struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi `setup()` dan `loop()`.

##### a. Setup()

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

**b. loop()**

Setelah membuat fungsi `setup()` sebagai tempat inialisasi variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi `loop()` seperti namanya fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut, memungkinkan program untuk mengubah dan menanggapi. digunakan untuk mengontrol *board* Arduino.

A screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar shows 'sketch\_jan01a §'. The code editor contains the following C++ code:

```
int ledPin = 13;

void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, LOW);
}
```

**Gambar 2.27 Sketch Arduino IDE**

**2. Values.**

Berisi variable atau konstanta sesuai dengan type data yang didukung oleh Arduino.

**3. Function.**

Segmentasi kode ke fungsi memungkinkan programmer untuk membuat potongan-potongan modular kode yang melakukan tugas yang terdefinisi dan kemudian kembali ke asal kode dari mana fungsi itu “dipanggil”. Umumnya menggunakan fungsi adalah ketika salah satu kebutuhan untuk melakukan tindakan yang sama beberapa kali dalam sebuah program.

