

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Power Supply*

Power supply adalah suatu rangkaian yang mengubah arus listrik AC (bolak-balik) menjadi arus listrik DC (searah)^[4]. Jenis-jenis *power supply* antara lain, DC *power supply*, AC *power supply*, dan *switch mode power supply*.

Untuk mengoperasikan beberapa peralatan elektronik, membutuhkan sejumlah sumber tegangan listrik yang tergantung akan kebutuhan perangkat itu sendiri. *Power supply* menerima energi dari outlet listrik dan mengubah arus AC (arus bolak-balik) ke DC (arus searah) energi yang dibutuhkan.

Berikut ini adalah beberapa hal yang bisa dilakukan *power supply* selain menjadi tenaga listrik dan daya perangkat elektronik, yaitu:

- 1) Mengubah arus tegangan listrik agar tidak melebihi batas maksimal perangkat.
- 2) Menjadi daya cadangan dalam bentuk baterai. Contoh dari fungsi ini adalah UPS yang dibuat untuk mencegah listrik mati mendadak saat *supply* energi terhenti.
- 3) Mengubah arus tegangan tinggi AC (*alternating current*) ke arus tegangan rendah DC (*direct current*).



Gambar 1. *Power Supply 10V 5A Switching Adaptor Jaring LED*^[5]

Power Supply Switching adalah sebuah sistem *power supply* atau catu daya yang menggunakan teknologi *switching*. *Power supply* jenis ini menggunakan sebuah perangkat *switching* (sakelar) elektronik, dan biasanya *power supply switching* ini terdapat pada rangkaian sumber daya utama sebuah peralatan elektronik. Nama lain dari *power supply switching* adalah SMPS (*Switched Mode Power Supply*). Pada gambar 1 merupakan gambar *Power Supply 10V 5A Switching Adaptor Jaring LED*.

2.2 DC to DC Converter

DC to DC converter itu merupakan suatu *device* yang mengubah/mengkonversi energi listrik dari DC ke DC juga tentunya (menaikkan atau menurunkan), tanpa mengubah polaritas dari sumber.



Gambar 2. LM2596 DC to DC Converter^[6]

DC to DC converter ini memanfaatkan *Charging* dan *discharging* pada induktor, dengan metode *switching*. *Switch* yang digunakan adalah semikonduktor yang dioperasikan pada frequency tinggi seperti transistor BJT atau juga FET. DC to DC ini sangat sering dipakai di industry secara umum, dan elektronik khususnya, karena memiliki efisiensi yang tinggi. *Device* ini biasanya dipakai sebagai pengatur kecepatan motor, atau mobil listrik, dan bisa juga untuk *charger*.

Rangkaian Konverter DC ke DC merupakan salah satu jenis rangkaian elektronika daya yang berfungsi untuk mengkonversi tegangan masukan searah konstan menjadi tegangan keluaran searah yang dapat divariasikan berdasarkan perubahan *duty cycle* rangkaian kontrolnya. Sumber tegangan DC dari konverter DC ke DC dapat diperoleh dari baterai, atau dengan menyearahkan sumber

tegangan AC yang kemudian dihaluskan dengan filter kapasitor untuk mengurangi riak (*ripple*).

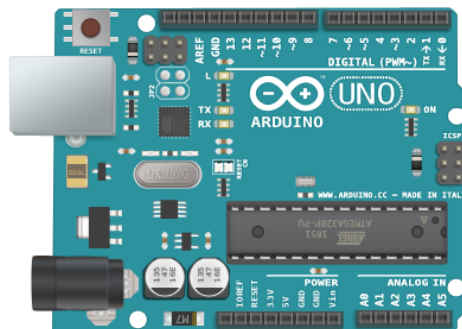
2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*"special purpose computers"*) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan paralel, Port input/output, ADC^[7]. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti *microwave*, oven, *keyboard*, CD player, VCR, *remote control*, dan lain-lain. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu *Central Processing unit* (CPU), *Read-Only Memory* (ROM), dan port *Input/Output* (I/O).

Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan di dalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Mikrokontroler memiliki jalur-jalur masukan (port masukan) serta jalur-jalur keluaran (port keluaran) yang memungkinkan mikrokontroler tersebut bias digunakan dalam aplikasi pembacaan data, pengontrolan serta penyajian informasi.

2.4 Pengertian Arduino

Arduino merupakan *prototyping platform* yang berisi *open-source*, menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. *Hardware* Arduino berupa papan pengembangan yang berisi mikrokontroler AVR buatan Atmel. *Software* Arduino terdiri dari bahasa pemrograman dan *integrated Development Environment* (IDE).



Gambar 3. Arduino^[8]

Dengan kata lain, Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Berikut adalah kelebihan Arduino:

- 1) IDE Arduino bersifat *multi-platform* (bias dijalankan di *Windows*, *Macintosh*, dan *Linux*) dan mudah digunakan.
- 2) Papan Arduino dapat diprogram menggunakan kabel USB, bukan melalui port serial.
- 3) *Hardware* dan *software* nya bersifat *open source*, sehingga kita bias menggunakan skema rangkaiannya dan membuat sendiri papan Arduino tanpa membayar pada penciptanya.
- 4) Tidak perlu perangkat chip pemrograman karena di dalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari computer.
- 5) Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial atau RS232 bisa menggunakannya.
- 6) Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bias ditancapkan pada board Arduino. Contohnya *shield* GPS, *Ethernet*, dan sebagainya.

2.4.1 Hardware

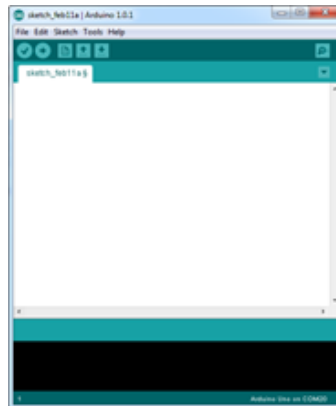
Arduino merupakan papan mikrokontroler ATmega 328. Arduino mempunyai 14 digital input dan output. di mana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan *crystal* 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP (*In Circuit Serial Programming*) dan tombol reset. Bagian ini sangat dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler. Contoh, menghubungkan Arduino ke komputer dengan kabel USB atau memberikan tegangan AC ke DC adaptor atau baterai untuk memulainya^[9].

2.4.2 *Software*

Arduino IDE adalah sebuah perangkat lunak pemrograman yang berfungsi untuk memasukkan program ke dalam sirkuit board modul Arduino. IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Lingkungan *open-source* Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board* Arduino. Ini berjalan pada *Windows, Mac OS X, dan Linux*. Berdasarkan Pengolahan, *avr-gcc*, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.

IDE ini memungkinkan kita untuk menulis, mengedit program dan mengkonversinya menjadi kode-kode instruksi untuk selanjutnya diprogramkan di papan Arduino. Pada Gambar 4 merupakan tampilan *software* Arduino IDE.



Gambar 4. IDE Arduino^[10]

- 1) Ikon menu *Verify* yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau *error*.
- 2) Ikon menu *Upload* yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / transfer program yang dibuat di *software* arduino ke *hardware* arduino.
- 3) Ikon menu *New* yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- 4) Ikon menu *Open* yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan *software* Arduino.
- 5) Ikon menu *Save* yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
- 6) Ikon menu *Serial Monitor* yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari *hardware* arduino.

Arduino IDE terdiri dari:

- 1) Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- 2) *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami bahasa *Processing* melainkan kode biner, oleh

karena itu dibutuhkan *compiler* untuk mengubah dari bahasa *processing* menjadi kode biner.

- 3) *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.

2.5 Sensor *Fingerprint*

Sidik jari adalah satu ciri-ciri fidik manusia yang berifat unik, artinya diciptakan berbeda-beda dengan individu lainnya^[11]. Kulit telapak adalah kulit pada bagian telapak tangan mulai dari pangkal pergelangan sampai ke semua ujung jari, dan kulit bagian dari telapak kaki mulai dari tumit sampai ujung jari yang mana pada daerah tersebut terdapat garis halus menonjol yang keluar satu sama lain yang dipisahkan oleh celah atau alur yang membentuk struktur tertentu.

Sistem biometrik sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan karena memiliki kecenderungan tingkat akurasi yang tinggi dan mudah diterapkan. Sifat yang dimiliki sidik jari antara lain:

- 1) *Perennial nature*, yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup.
- 2) *Immutability*, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali mendapatkan kecelakaan yang serius.
- 3) *Individuality*, pola sidik jari adalah unik dan berbeda untuk setiap orang.



Gambar 5. Sensor *Fingerprint*^[12]

Sensor sidik jari merupakan perangkat elektronika yang berfungsi menangkap gambar digital dari sidik jari manusia. Terdapat dua proses dalam sistem sensor sidik jari, proses pengambilan gambar dan

proses pencocokan gambar. Metode yang paling sering digunakan oleh sensor sidik jari adalah metode *optical Scanning*^[13].

Sistem pemindai sidik jari memiliki dua tugas. Menentukan gambar sidik jari pengguna dan apakah gambar tersebut memiliki pola alur sidik jari yang didapatkan sama dengan pola sidik jari di *database*.

Pemindai sidik jari saat ini sudah banyak digunakan, mulai dari absensi, sebagai access control, hingga sebagai identitas pribadi seperti pada SIM atau passport. Seperti halnya bagian tubuh yang lain, sidik jari terbentuk karena faktor genetic dan lingkungan. Kode genetik pada DNA memberi perintah untuk terbentuknya janin yang secara spesifik membentuk hasil secara acak. Demikian juga halnya dengan sidik jari. Sidik jari memiliki bentuk unik bagi setiap orang.

Kelebihan sistem biometrik khususnya sensor sidik jari dibandingkan dengan sistem identifikasi personal yaitu:

- 1) Bersifat permanen, tidak dapat diubah.
- 2) Tidak akan hilang, lupa, tertinggal, dan salah menempatkan.
- 3) Tidak bisa disalahgunakan oleh orang lain.
- 4) Praktis dan mudah.

Kekurangan yang dimiliki sensor sidik jari antara lain:

- 1) Tidak bisa memindai saat kondisi jari basah dan berdebu.
- 2) Terjadi kesalahan pencocokan dan ketidakcocokan.

2.5.1 Teknik Pembacaan *Fingerprint*

Scanning sidik jari dilakukan dengan menggunakan *module fingerprint*. Hasil *scanning* lalu disimpan dalam format digital pada saat registrasi atau *enrolment* pendaftaran sidik. Setelah itu, rekaman sidik jari tersebut diproses dan dibuatkan daftar pola fitur sidik jari yang unik. Pola sidik jari yang unik tersebut kemudian disimpan dalam memori *module fingerprint*.

Sistem pembacaan *fingerprint*, antara lain:

1. Optis

Dengan Teknik ini, pola sidik jari direkam dengan Teknik menggunakan cahaya. Alat perekam (*fingerprint scan*) yang digunakan adalah berupa

kamera digital. Tempat untuk meletakkan ujung jari disebut permukaan sentuh (*scan area*). Di bawah *scan area*, terdapat lampu atau pemancar cahaya yang menerangi permukaan ujung jari. Hasil pantulan cahaya dari ujung jari ditangkap oleh penerima yang selanjutnya menyimpan gambar sidik jari tersebut kedalam memori *module fingerprint*.

Kelemahan metode ini adalah hasil scanning sangat tergantung dari kualitas sidik jari. Jika kualitas sidik jari dalam keadaan kotor atau terluka, maka kualitas hasil pembacaan akan tidak bagus. Kelebihan metode ini mempunyai keuntungan mudah dilakukan dan tidak membutuhkan biaya yang mahal.

2. Ultrasonik

Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang sangat tinggi dan tidak bisa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 kilo Hertz. Gelombang ultrasonik dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas. Metode ini hampir sama dengan tehnik yang digunakan dalam dunia kedokteran seperti alat pendeteksi penyakit atau USG. Dalam metode ini, digunakan suara berfrekuensi sangat tinggi untuk menembus lapisan epidermal kulit. Suara frekuensi tinggi tersebut dibuat dengan menggunakan transduser piezoelektrik. Pantulan frekuensi tersebut diterima menggunakan alat yang sejenis. Selanjutnya pola pantulan ini dipergunakan untuk menyusun citra sidik jari. Dengan Pembacaan ultrasonik, tangan yang kotor tidak menjadi masalah. Demikian juga dengan permukaan scanner yang kotor tidak akan menghambat proses pembacaan.

Kelemahan metode ini adalah biaya produksi untuk membuat sistem ini lebih mahal. Kelebihan metode ini tidak hanya mendeteksi permukaan atau tekstur sidik jari namun lebih detail sampai ke dalam epidermal kulit, sehingga jari kering atau kulit mengelupas tidak terlalu menjadi masalah.

3. *Capacitive* (Kapasitans)

Teknik ini menggunakan cara pengukuran kapasitans untuk membentuk citra sidik jari scan area berfungsi sebagai lempeng kapasitor, dan kulit

ujung jari berfungsi sebagai lempeng kapasitor lainnya. Karena adanya *ridge* (gundukkan) dan *valley* (lembah) pada sidik jari, maka kapasitas dari kapasitor masing-masing orang berbeda. Kelemahan ini adalah adanya listrik statis pada tangan. Untuk menghilangkan listrik statis ini, tangan harus *digrounding*.

Kelemahan Sistem pembacaan kapasitans adalah adanya listrik statis pada tangan. Untuk menghilangkan listrik statis ini, tangan harus ditanahkan atau *grounding*. Kelebihan Sistem ini mempunyai pembacaan permukaan sidik jari yang detail sehingga dibutuhkan waktu yang relatif lebih lama dari pada sistem pembacaan lainnya. Namun, dewasa ini sistem ini dikembangkan dengan tingkat akurasi pembacaan yang dapat diatur.

4. *Thermal* (Suhu)

Teknik ini menggunakan perbedaan suhu antara *ridge* (gundukan) dengan *valley* (lembah) sidik jari untuk mengetahui pola sidik jari. Cara yang dilakukan adalah dengan menggosokkan ujung jari (*swab*) ke *scan* area. Bila ujung jari hanya diletakkan saja, dalam waktu singkat, suhunya akan sama karena adanya prses keseimbangan.

Kelemahan sistem ini membaca suhu dari ujung jari maka dibutuhkan jari yang mempunyai kondisi yang normal dan waktu untuk menggeser atau menggosok jari agar di dapat data yang falid. Kelebihan sistem pembacaan sidik jari ini banyak diminati dan dikembangkan karena *scan* area yang dibutuhkan relatif lebih kecil dibanding dengan sistem pembacaan lainnya.

2.6 Modul ESP32 *Cam*

Modul ESP32 *Cam* adalah modul kamera yang dilengkapi dengan *wi-fi* dan *bluetooth*. Modul ini cocok untuk projek 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 6. Modul ESP32 *Cam* ^[14]

Modul ESP32 *Cam* memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32 *Wroom*. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD. Selain itu, modul ESP32 *Cam* juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program dari port USB komputer). Jadi untuk memprogram modul ini Anda harus menggunakan USB TTL atau kita dapat menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk ESP32 *Cam*.

Mikrokontroler ESP32 *Cam* yang dilengkapi dengan camera OV2640 digunakan untuk mengambil data dari sensor, mengambil gambar sebagai dokumentasi visual keberadaan manusia setelah sensor PIR menangkap pergerakan manusia, serta mengirim data dengan protokol MQTT yang telah terhubung ke internet. ESP32 *Cam* terhubung dengan *Wi-Fi* untuk koneksi internet.

2.7 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16 x 2. Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris *Liquid Crystal* (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Lcd sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 7. *Liquid Crystal Display (LCD)*^[15]

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

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

2.7.1 I2C Module On 16×2 LCD

Komunikasi I2C (*Inter-Integrated Circuit*) merupakan koneksi dibuat untuk menyediakan komunikasi antara perangkat-perangkat terintegrasi, seperti sensor, RTC, dan juga EEPROM. AVR dapat menggunakan 120 jenis perangkat untuk berbagi pada bus I2C yang masing-masing disebut sebagai node.

Pada modul I2C ini dapat mengendalikan LCD dengan mudah menggunakan 2 kabel yang terhubung ke papan Arduino Anda melalui input SDA dan SCL melihat ilustrasi di bawah ini untuk menemukan pin yang benar di mana dapat menghubungkan modul I2C.



Gambar 8. *I2C Module*^[16]

Diagram Modul I2C

Di sisi kiri modul kita memiliki 4 pin, dan dua adalah tegangan dan ground, dan dua lainnya adalah I2c (SDA / dan SCL). Papan memiliki pot tripper untuk mengatur kontras LCD, dan jumper terletak di sisi berlawanan dari lampu belakang yang dikendalikan oleh program atau tetap tidak aktif.

2.8 *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika 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 elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya.



Gambar 9. *Buzzer*^[17]

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 di *handphone*. 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.

2.9 *Solenoid*

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang di lilitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Dalam kasus solenoid, ideal panjang kumparan adalah tak terhingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpitan dalam lilitannya,

dan medan magnet di dalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid.



Gambar 10. *Solenoid doorlock*^[18]

Solenoid door lock merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik. *Solenoid door lock* umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Untuk mengendalikan *Solenoid door lock* dari arduino dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt. Dengan menggunakan relay ini maka *Solenoid door lock* dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino.

2.10 Module Relay 2 Channel 5V

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromagnetis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energy listrik. Secara sederhana relay elektromagnetis ini didefinisikan sebagai saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energy listrik^[19].



Gambar 11. *Module Relay 2 Channel 5V*^[20]

2.11 Android

Android adalah sebuah kumpulan perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi utama *mobile*. Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet^[21].

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis *linux* untuk perangkat *portable* seperti *smartphone* dan komputer tablet. Android merupakan platform yang lengkap di mana *Operating System* (OS) berbasis *linux* menangani peraturan kerja perangkat, memori, dan proses. Sementara Java Libraries Android menangani proses *telephony*, *video*, *speech*, *graphic*, *connectivity*, *UI programming*, dan beberapa aspek lain dari perangkat genggam tersebut. Android menyediakan platform terbuka (*open source*) bagi programmer untuk mengembangkan aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan sistem android.

2.12 Internet

Internet yang merupakan singkatan dari *interconnection networking* adalah kumpulan jaringan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan *protocol* TCP/IP untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia^[22].

Internet adalah kumpulan dari jaringan yang menghubungkan komputer di seluruh dunia. Internet merupakan kumpulan atau penggabungan jaringan komputer lokal atau LAN menjadi jaringan computer global atau WAN. Jaringan tersebut saling berhubungan atau berkomunikasi satu sama lain dengan berbasis *Internet Protocol* (IP) dan *Transmission Control Protocol* (TCP) atau *User Datagram Protocol* (UDP) dan kombinasi keduanya dinamakan

TCP/IP. sehingga setiap penggunaan pada setiap Jaringan dapat mengakses semua layanan yang disediakan oleh setiap jaringan. Dengan menggunakan protokol tersebut arsitektur jaringan komputer yang berbeda akan dapat saling mengenali dan bisa berkomunikasi

Komputer terkoneksi ke internet dan berkomunikasi dengan menggunakan *Internet Protocol (IP)*, yang membelah informasi menjadi packet (potongan data yang ditransmisikan secara terpisah) dan mengarahkannya ke tujuannya.

Pemanfaatan jaringan internet sebagai sumber dan sarana pembelajaran, dapat di implementasikan sebagai berikut:

- 1) *Browsing*, merupakan istilah umum yang digunakan bila hendak menjelajahi dunia maya/web.
- 2) *Ressourcing* adalah menjaikan internet sebagai sumber pengajaran.
- 3) *Searching* merupakan proses pencarian sumber pembelajaran guna melengkapi materi yang akan disampaikan kepada peserta didik.
- 4) *Consulting* dan *Communicating*.

2.13 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah skenario dari suatu objek yang dapat melakukan suatu pengiriman data/informasi melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. Teknologi IoT telah berkembang dari konvergensi *microelectromechanical systems (MEMS)*, dan Internet pada jaringan nirkabel. Sedangkan “*A Things*” dapat didefinisikan sebagai subjek seperti orang dengan implant jantung, hewan peternakan dengan transponder chip dan lain-lain. IoT sangat erat hubungannya dengan komunikasi mesin dengan mesin (M2M) tanpa campur tangan manusia ataupun komputer yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (smart). Istilah *Internet of Things (IoT)* mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the Auto-ID Center* di MIT^[23].



Gambar 12. *Internet of Things (IoT)*^[24]

Pada dasarnya secara sederhana dapat dijabarkan dimana benda-benda (objek) disekitar kita yang dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet. IoT ini mengacu pada identifikasi suatu benda (objek) yang diinterpretasikan secara visual melalui jaringan kabel ataupun nirkabel ke dunia maya (internet) kemudian diolah menggunakan perangkat lunak aplikasi khusus untuk mendapat suatu informasi. Implementasi dari IoT tergantung keinginan dari pengembang termasuk perangkat lunak yang dibuatnya.

Internet of things (IoT) bekerja dengan memanfaatkan program dengan perintah-perintah dengan adanya interaksi dan komunikasi secara otomatis antara mesin yang terhubung dengan dengan internet melalui perangkat atau media penghubung^[25].

Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet Protocol (IP)*. Alamat *Internet Protocol (IP)* adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, alamat *Internet Protocol (IP)* dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet. IoT mampu menghubungkan miliaran atau triliun benda-benda yang memiliki IP melalui internet, sehingga ada kebutuhan kritis akan arsitektur berlapis fleksibel. Semakin banyak jumlah arsitektur yang diajukan belum terkonvergensi menjadi model referensi.

2.14 Deteksi Wajah (*Face Detection*)

Deteksi wajah adalah salah satu proses penting di dalam sistem pengenalan wajah. Sistem Pengenalan wajah telah banyak diaplikasikan pada sistem keamanan selain pengenalan iris mata dan pengenalan sidik jari.

Teknologi deteksi wajah digunakan untuk mengambil area wajah seseorang yang tertangkap pada kamera (biasanya ditandai dengan kotak merah yang mengelilingi wajah). Kemudian berdasarkan citra wajah yang terdeteksi, langkah selanjutnya adalah identifikasi wajah tersebut apakah sang pemilik wajah sudah terdaftar dalam database wajah yang telah tersimpan sebelumnya. *Face detection* merupakan teknologi komputer yang digunakan beberapa sistem dan atau aplikasi untuk mendeteksi wajah. Teknologi *face detection* dibangun dengan algoritma tertentu yang berfokus pada deteksi dari wajah manusia. Di dalam teknologi pengenalan wajah, *face detection* merupakan tahap awal pemrosesan untuk mengenali wajah seseorang, di mana *face detection* menentukan di mana bagian wajah yang muncul pada citra masukan.

2.15 Internet of Things Telegram

Botfather adalah bot telegram yang merupakan bawaan dari aplikasi telegram itu sendiri, dalam membuat program telegram dapat dilakukan dengan coding dan tanpa coding. *Botfather* yang sudah mendapatkan token API kemudian dapat diakses dan dikombinasikan ke dalam software Arduino IDE. Arduino IDE adalah perangkat dalam memprogram mikrokontroler Arduino ESP32.