

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang ada di dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibartakan sebagai otak dari suatu perangkat yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu chip, yang di dalam nya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah dibandingkan dengan PC (*Personal Computer*). Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHZ, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler pada umumnya berkisar antara 1-16 MHZ. Begitu juga kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan mikrokontroler yang hanya berkisar pada orde Byte/Kbyte. Namun, kemampuan mikrokontroler sudah cukup untuk dapat digunakan pada banyak aplikasi karena ukurannya yang kompak.

2.1.1 Arduino Mega 2560

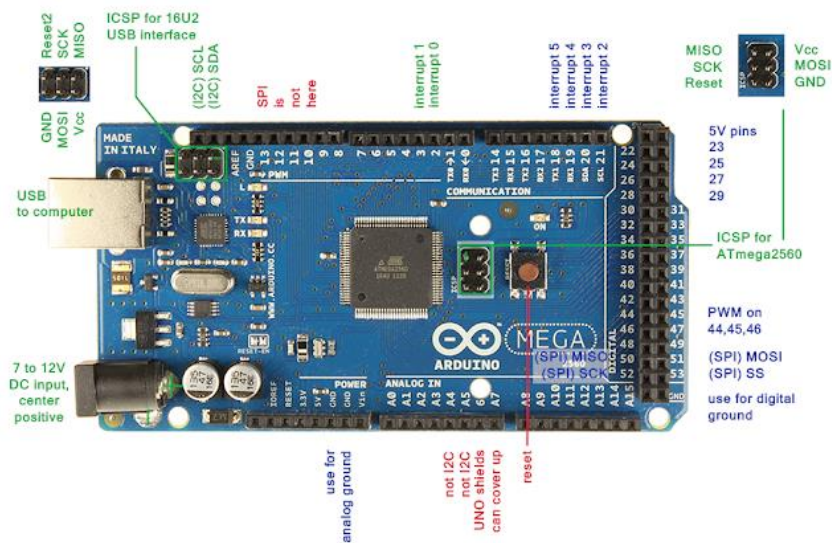
Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 (datasheet ATmega2560). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya [1].

SPESIFIKASI

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

(Sumber : <http://www.labelektronika.com>)

<i>Mikrokontroler</i>	<i>ATmega2560</i>
<i>Tegangan Operasional</i>	<i>5V</i>
<i>Tegangan Input</i>	<i>7-12V</i>
<i>Tegangan Input (limit)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Pin Digital I/O</i>	<i>54 (of which 15 provide PWM output)</i>
<i>Pin Analog Input</i>	<i>16</i>
<i>Arus DC per Pin I/O</i>	<i>20 mA</i>
<i>Arus DC untuk Pin 3.3 V</i>	<i>50 mA</i>
<i>Memori Flash</i>	<i>256 KB of which 8 KB used by bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>8 KB</i>
<i>EEPROM</i>	<i>4 KB</i>
<i>Clock Speed</i>	<i>16 MHz</i>
<i>LED_BUILTIN</i>	<i>13</i>
<i>Panjang</i>	<i>101.52 mm</i>
<i>Lebar</i>	<i>53.3 mm</i>
<i>Berat</i>	<i>37 g</i>



Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560

(Sumber : <http://www.labelektronika.com>)

Arduino ATmega2560 memiliki 256 KB flash memory untuk menyimpan kode (yang 8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM). Masing-masing dari 54 digital pin pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Arduino Mega beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus, antara lain [1] :

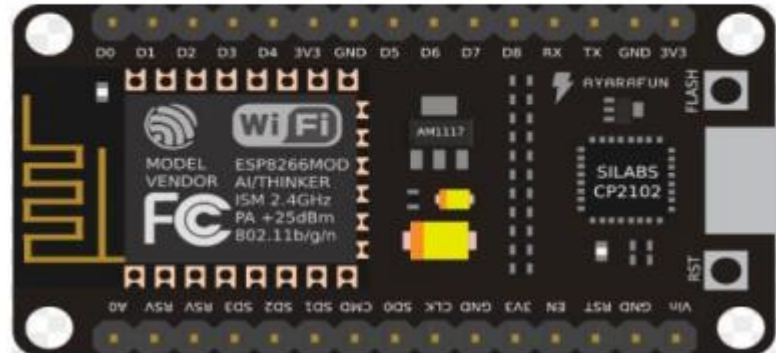
- a. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1 : 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2 : 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3 : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke pin chip ATmega16U2 Serial USB-to-TTL.
- b. Eksternal Interupsi : Pin 2 (interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.
- c. SPI : Pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga

terhubung dengan header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.

- d. LED : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino ATmega2560. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala (ON), dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam (OFF).
- e. TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire. Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin TWI pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. (Sumber : McRobert, Michelle. 2010)

2.1.2 NodeMCU ESP8266

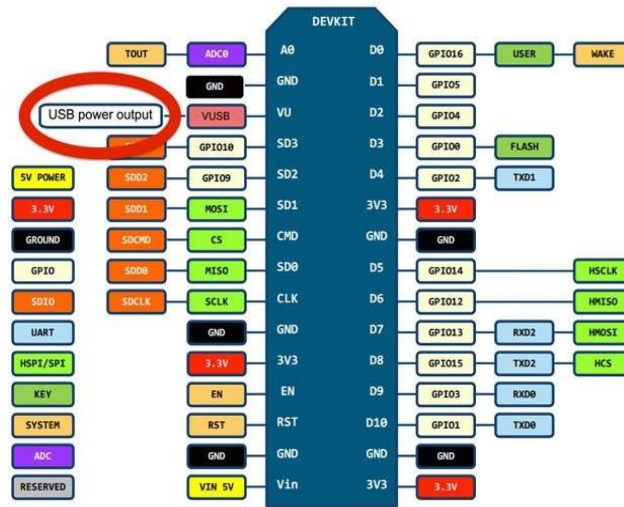
NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang didesain dengan chip ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk menyambungkan konektivitas jaringan WiFi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan WiFi. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya dengan memanfaatkan sintaks bahasa program C++. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai boardnya ESP8266. mempunyai beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun kontrol. ESP8266 adalah suatu modul yang dapat memberikan akses mikrokontroler apapun ke jaringan WiFi. ESP8266 mampu meng-hosting aplikasi atau melepas semua fungsi jaringan WiFi dari prosesor ke aplikasi lain. Penggunaan ESP8266 ini berkorelasi dengan IoT, dimana dengan sistem ini dapat kita pantau dan kontrol secara nirkabel melalui jaringan [2]. Ini memungkinkan mekanisme kendali jarak jauh yang aman bagi pengguna serta jaringan yang disiapkan bisa kita atur sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2. 2 *Node* MCU ESP-8266
(Sumber:<https://embeddednesia.com>)

Node MCU ESP-8266 dapat disebut papan Arduino yang terkoneksi dengan Node MCU ESP-8622. Node MCU memasang ESP-8266 ke dalam board terintegrasi dengan fitur-fitur mikrokontroler, misalnya, mikrokontroler kapaita akses terhadap WiFi dan juga chip komunikasi sebagai USB ke serial, sehingga pemrograman hanya memerlukan kabel mikro USB. Sumber utama dari Node MCU ESP-8266 adalah ESP-8266, terutama seri ESP-12 yang menggabungkan ESP-12E, sehingga keunggulan Node MCU ESP-8266 seperti ESP-12. Beberapa Fitur yang tersedia antara lain [3] :

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM 3
3. Antarmuka I2C dan SPI 4
4. Antaruka 1 Wire 5



Gambar 2. 3 Datasheet *Node* MCU ESP-8266
(Sumber : <https://embeddednesia.com>)

2.2 Sensor Suhu MLX09614

Sensor Suhu IR Contactless MLX90614 Sensor MLX90614 merupakan termometer infra merah yang digunakan untuk mengukur suhu tanpa bersentuhan dengan objek. Sensor ini terdiri dari chip detektor yang peka terhadap suhu berbasis infra merah dan pengondisi sinyal ASSP yang mana terintegrasi dengan TO-39. Sensor ini didukung dengan penguat berderau rendah, ADC 17 bit, unit DSP dan thermometer yang memiliki akurasi dan resolusi tinggi. Termometernya terkalibrasi dengan output digital dari PWM [3].



Gambar 2. 4 Sensor Suhu MLX90614

(Sumber <https://www.nn-digital.com>)

Pin PWM dapat digunakan sebagai relay perubahan suhu, yang mana mudah dalam penggunaan untuk peringatan suhu tertentu. Ambang batas suhu mudah diprogram. Secara normal, sensor MLX90614 dapat mengindera objek dengan emisivitas bernilai 1. Walaupun begitu, sensor ini bisa dikalibrasi dengan mudah untuk mengindera objek dengan emisivitas bernilai 0,1 hingga 1. MLX90614 bisa menggunakan 2 alternatif sumber tegangan yaitu 5V atau baterai 3V [3]. Pengkondisi sinyal yang terintegrasi ke dalam MLX90614 itu adalah *low noise amplifier*, 17-bit ADC dan unit DSP yang kuat sehingga mencapai akurasi dan resolusi tinggi dari termometer. Secara default dari pabrik, sensor dikalibrasi dengan output SMBus digital yang memberikan akses penuh ke suhu yang diukur dalam kisaran suhu lengkap dengan resolusi 0,02°C. Pengguna dapat mengkonfigurasi output digital menjadi modulasi lebar pulsa (PWM). Sebagai standar, PWM 10-bit dikonfigurasi untuk secara terus-menerus mentransmisikan suhu yang diukur dalam kisaran -20 hingga 120 ° C, dengan resolusi output 0,14 ° C [4].

2.3 Quick Response Code GM66



Gambar 2. 5 QR Code GM66

(Sumber : P.Q. Segabai dan M.promosi, 2018)

Quick Response (QR) Code merupakan teknik yang mengubah data tertulis menjadi kode-kode 2-dimensi yang tercetak kedalam suatu media yang lebih ringkas. QR Code adalah barcode 2-dimensi yang diperkenalkan pertama kali oleh perusahaan Jepang Denso-Wave pada tahun 1994. Barcode ini pertama kali

digunakan untuk pendataan inventaris produksi suku cadang kendaraan dan sekarang sudah digunakan dalam berbagai bidang. QR adalah singkatan dari Quick Response karena ditujukan untuk diterjemahkan isinya dengan cepat. QR Code merupakan pengembangan dari barcode satu dimensi, QR Code salah satu tipe dari barcode yang dapat dibaca menggunakan kamera handphone. (Rouillard,2008). [5]

QR Code mampu menyimpan semua jenis data, seperti data angka/numerik, alphanumeric, biner, kanji/kana. Selain itu QR Code memiliki tampilan yang lebih kecil daripada barcode. Hal ini dikarenakan QR Code mampu menampung data secara horizontal dan vertikal, jadi secara otomatis ukuran dari tampilannya gambar QR Code bisa hanya sepersepuluh dari ukuran sebuah barcode. Tidak hanya itu QR Code juga tahan terhadap kerusakan, sebab QR Code mampu memperbaiki kesalahan sampai dengan 30% tergantung dengan ukuran atau versinya. Oleh karena itu, walaupun sebagian simbol QR Code kotor ataupun rusak, data tetap dapat disimpan dan dibaca. Tiga tanda berbentuk persegi di tiga sudut memiliki fungsi agar simbol dapat dibaca dengan hasil yang sama dari sudut manapun. [6]

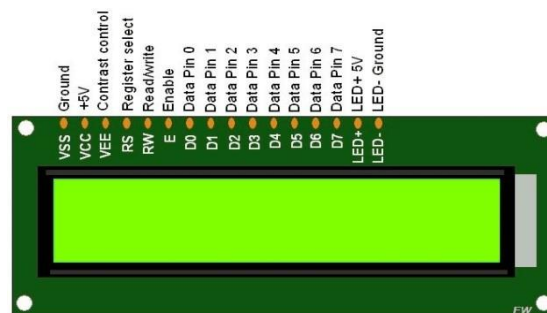
Versi simbol QR Code berkisar dari Versi 1 ke Versi 40. Setiap versi memiliki konfigurasi modul yang berbeda atau jumlah modul (Modul ini mengacu pada titik-titik hitam dan putih yang membentuk QR Code). "Konfigurasi Modul" mengacu pada jumlah modul yang terkandung dalam simbol, dimulai dengan Versi 1 (21 x 21 modul) sampai ke Versi 40 (177 x 177 modul). Setiap nomor versi lebih tinggi terdiri dari 4 modul tambahan per samping. Setiap versi simbol QR Code memiliki kapasitas data yang sesuai dengan jumlah data, jenis karakter dan tingkat kesalahan koreksi. Untuk pemeriksaan data dengan kapasitas maksimum ditentukan pada setiap versinya. Untuk versi dan kapasitas data maksimum, maka jumlah data dan modul akan meningkat sehingga simbol QR Code semakin besar.

QR Code memiliki kemampuan mengoreksi kesalahan untuk mengembalikan data jika kode kotor atau rusak. Empat tingkat kesalahan koreksi yang tersedia bagi pengguna, tingkatan ini mampu mengoreksi kesalahan pada QR Code. Faktor lingkungan dan ukuran QR Code perlu dipertimbangkan untuk mengetahui tingkat kesalahan. Tingkat Q atau H dapat dipilih jika kondisi lingkungan kotor yang akan

menyebabkan QR Code mengalami kerusakan, sedangkan tingkat L dapat dipilih jika kondisi lingkungan bersih dengan jumlah data yang besar. Tingkat M adalah tingkat yang paling sering digunakan [5].

2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD 16x2 adalah segmen elektronik yang terdiri dari pertunjukan permata cair yang dapat menampilkan informasi dengan hasil berupa huruf dan angka. LCD Ini memiliki 16 segmen dan 2 kolom dimana untuk menampilkan 32 karakter. Dengan masing-masing karakter yang ukurannya 5x8 piksel. LCD 16x2 memiliki resolusi 1280 piksel. LCD dapat bekerja dalam mode 4 digit dan 8 bit. LCD bekerja dengan tegangan antara 4.7 volt hingga 5.3 volt [3].



Gambar 2. 6 LCD 16x2

(Sumber : <https://kelasrobot.com>)

Pin control yang digunakan pada LCD antara lain:

- Pin data merupakan sebuah pin yang berfungsi untuk jalur dari data yang ingin ditampilkan pada LCD yang terhubung melalui wire data dari mikrokontrol menuju LCD.
- Pin RS (Register Select) merupakan sebuah indikator dari sebuah data yang digunakan, logika low yang artinya data masuk sebagai sebuah perintah, sedangkan logika high merupakan sebuah data.
- Pin R/W (Read Write) merupakan sebuah logika untuk pembacaan dan penulisan data, logika low menunjukkan fungsi tulis data dan logika high merupakan fungsi dari baca data.

- d. Pin E (Enable) berfungsi sebagai pengatur data masuk dan keluar.
- e. Pin VLCD digunakan untuk mengatur kecerahan LCD agar dapat dilihat karakter yang ditampilkan dengan jelas. Pin ini menggunakan daya sebesar 5 volt.

2.5 Relay

Relay merupakan sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi sebagai saklar. Cara kerja relay dengan menggunakan induksi elektromagnetik yang telah dialiri listrik akan membuat saklar terhubung ataupun terputus. Didalam relay terdapat sebuah coil dan contact, coil merupakan gulungan kawat yang akan menerima arus listrik, sedangkan contact merupakan saklar yang akan tersambung dan tertutup dengan ada atau tidaknya arus listrik [7].



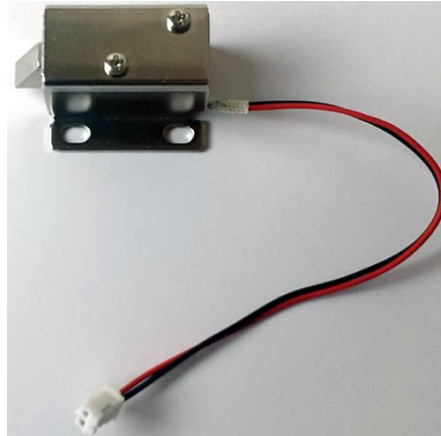
Gambar 2.7 Relay

(Sumber : S.Kunci,2020)

Kontak-kontak atau kutub kutub dari relay umumnya memiliki dua dasar pemakaian yaitu [7] :

- a. *Normally On* : Kondisi awal kontaktor tertutup (On) dan akan terbuka (Off) jika II-22 relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil). Istilah lain kondisi ini adalah *normally close* (NC).
- b. *Normally Off* : Kondisi awal kontaktor terbuka (Off) dan akan tertutup jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil). Istilah lain kondisi ini adalah *normally open* (NO).

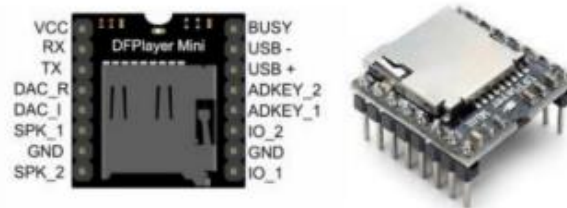
2.6 Solenoid Door Lock



Gambar 2. 8 *Solenoid door lock*
(Sumber : <https://circuitdigest.com/>)

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close* (NC) dan *Normaly Open* (NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan *Solenoid Door Lock* membutuhkan input tagangan kerja 12V DC tetapi ada juga *Solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan input tegangan output dari pin IC digital [8]. Namun jika anda menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan power supply 12V. Dengan menggunakan relay ini maka *Solenoid Door Lock* dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino.

2.7 DF Mini Player



Gambar 2.9 DF player mini

(Sumber : Lutfhan Maulana, Dodon Yendri, 2018)

DF Player Mini merupakan salah satu modul mp3 yang memiliki output paling sederhana. Modul ini dapat langsung digunakan dengan menghubungkan 17 modul ke baterai sebagai sumber, push button, sebagai saklar dan speaker sebagai keluaran suara audio mp3 yang digunakan. Modul ini juga dapat digunakan pada arduino uno ataupun perangkat sejenisnya yang memiliki kemampuan Receiver dan transmitter [4]. DF player mini ini memiliki kemampuan untuk membaca modul decoding yang rumit dengan baik dan dapat support TF card dengan sistem file FAT16 dan FAT32. Format audio yang dibaca modul ini berupa mp3, wav, wma. Menggunakan port serial, modul bisa memutar suara audio dengan sederhana tanpa banyak perintah-perintah rumit.

2.8 Adaptor Power Supply



Gambar 2. 10 Adaptor Power Supply

(Sumber : K. Damayanti,2021)

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan *Catu Daya* adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. *Power supply* atau *catu daya* adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik., peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya[9].

Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkain Elektronikanya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan *DC Power Supply* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan *Catu daya DC*. *DC Power Supply* atau *Catu Daya* ini juga sering dikenal dengan nama “*Adaptor*”. Yang mana fungsi utamanya adalah untuk mengubah arus AC menjadi arus DC yang kemudian diubah menjadi daya atau energi yang dibutuhkan komponen-komponen pada komputer seperti motherboard[9].

Tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik. Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (*Alternating Current*).Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (*Direct Current*).Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya[9].

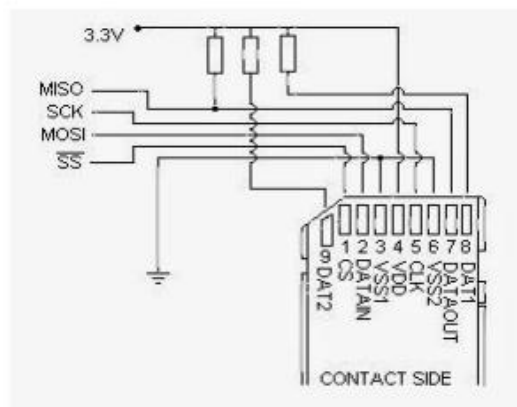
2.9 Micro SD Card

Modul *Micro SD Card Adapter* adalah modul pembaca kartu *Micro SD*,

melalui sistem file dan SPI antarmuka driver, MCU untuk melengkapi sistem file untuk membaca dan menulis kartu MicroSD. Pengguna Arduino langsung dapat menggunakan Arduino IDE dilengkapi dengan kartu SD untuk menyelesaikan inisialisasi kartu, penulisan dan pembacaan[10].

Fitur modul adalah sebagai berikut:

1. Mendukung kartu Micro SD, kartu Micro SDHC (kartu kecepatan tinggi)
2. Control Interface : 6 pin (GND, VCC, MISO, MOSI, SCK, CS), GND ke ground, VCC adalah power supply, MISO, MOSI, SCK adalah SPI bus, CS adalah Pin pilihan untuk chip sinyal.
3. 3.3V rangkaian regulator tegangan.
4. Micro SD card konektor.



Gambar 2.11 Micro SD Card
(Sumber : P.Oktavia,2020)

2.10 Switch



Gambar 2.12 Switch

(Sumber : <https://teknikelektronika.com/>)

Saklar atau *switch* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Dalam rangkaian elektronika dan rangkaian listrik saklar berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik yang mengalir dari sumber tegangan menuju beban (output) atau dari sebuah sistem ke sistem lainnya. Switch pada sistem ini berfungsi untuk mengaktifkan alat [11].

2.11 Keypad



Gambar 2.13 Keypad

(Sumber : <https://ajat.xyz/2021/03/16>)

Konstruksi matrik keypad 4×4 diatas cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar push button yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrik keypad diatas terdiri dari 16 saklar push buton dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari

4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrik keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi input atau output dari matrik keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya.

Pada Gambar 2.5 merupakan contoh modul *Keypad* 4x4. Modul ini dapat difungsikan sebagai alat input dalam aplikasi-aplikasi seperti pengaman digital, datalogger, absensi, pengendali kecepatan motor, robotik, dan sebagainya. Mempunyai dimensi 9,3 cm (P) x 6,8 cm (L) x 1,5 cm (T). dan juga terdapat beberapa fitur[12].

sebagai berikut :

1. 16 tombol (dengan fungsi tergantung pada aplikasi),
2. Konfigurasi 4 baris (input scanning) dan 4 kolom (output scanning),
3. Kompatibel penuh dengan DT-51™ Low Cost Series dan DTAVR *Low Cost Series*.

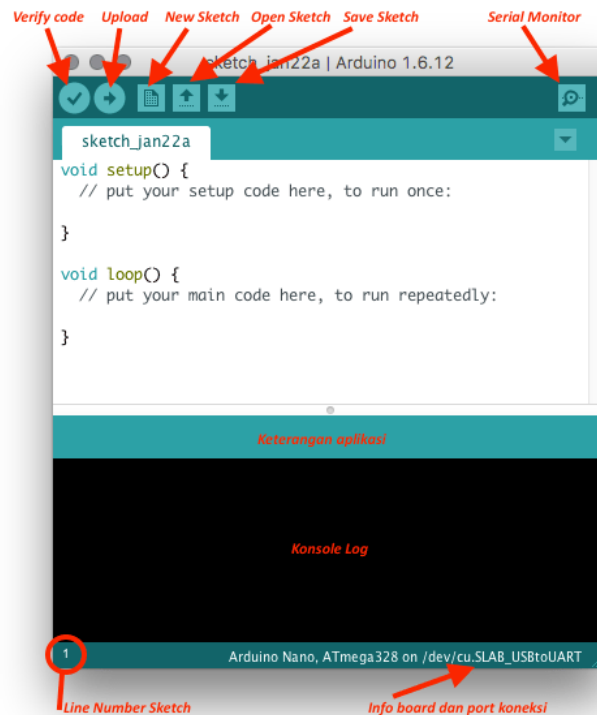
2.12 Arduino Software (IDE)

Arduino IDE adalah sebuah perangkat lunak pemrograman yang berfungsi untuk memasukkan program ke dalam sirkuit board modul Arduino salah satunya Arduino Nano. IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan 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. [6]

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.[6]

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. [6] Pada gambar 2.4 merupakan tampilan dari *software* arduino IDE yang merupakan tampilan awal pengguna aplikasi IDE untuk membuat program kerja .



Gambar 2.14 Ilustrasi *Software* Arduino

(Sumber : [Sinuarduino](#), 2016)

1. *Verify* pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum

aplikasi di- *upload* ke board Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti akan muncul error. Proses *Verify / Compile* mengubah sketch ke binary code untuk di-*upload* ke mikrokontroler.

2. *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.
3. *New Sketch* Membuka window dan membuat sketch baru.
4. *Open Sketch* Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
5. *Save Sketch* menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengkompile.
6. *Serial Monitor* Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
7. 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.
8. *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.
9. Baris *Sketch* bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
10. Informasi *Board dan Port* Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino. [6]

2.13 Spreadsheet

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

date	x	y	z = (x+y)*2	Sum (z)	Average (z)	count (z)
31/01/2017	1	9	82	330	31	7
01/02/2017	2	8	66			
02/03/2017	3	7	52			
02/04/2017	4	6	40			
02/05/2017	5	5	30			
02/06/2017	6	4	22			
02/07/2017	7	3	16			
08/02/2017	8	2	12			
02/09/2017	9	1	10			

Gambar 2.15 Tampilan *Spreadsheet*
(Sumber : <https://aquaticinformatics.com>)

Spreadsheet merupakan program aplikasi yang bentuk dokumennya memuat data dalam bentuk baris horizontal (*row*) dan vertikal (*columns*). Dilansir dari situs Merriam Webster, pengertian aplikasi pengolah angka atau spreadsheet adalah program komputer yang memungkinkan penggunanya untuk memasukkan, menghitung, serta menyimpan data dalam bentuk kolom serta baris. Ciri utama dari program pengolah angka adalah memiliki bentuk lembar kerja berupa kolom dan baris. Lembar kerja ini digunakan untuk meng-input, mengolah, serta menghitung data secara matematis. Hasilnya dapat berupa angka ataupun data statistik.

2.14 Suhu Tubuh Normal Manusia

Suhu tubuh adalah keseimbangan antara panas yang dihasilkan dan panas yang dikeluarkan (Fadliandi, Isyanto, dan Budiyanto, 2018). Menurut WHO suhu tubuh 14 manusia dikatakan normal pada suhu 37,2 – 37,5°C. Suhu tubuh dikatakan Hipotermia pada suhu (< 35°C), hipertemia (> 37,5 – 38,3°C), dan hiperpireksia (> 40 – 41,5°C)[13].

Suhu tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik (*feedback*) yang diperankan oleh pusat pengaturan suhu di hipotalamus. Apabila pusat temperatur hipotalamus mendeteksi suhu yang terlalu panas, tubuh akan melakukan

mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu inti tubuh telah melawati batas toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu, yang disebut titik tetap (*set point*). Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti *konstan* pada 37°C. Apabila suhu tubuh meningkat lebih dari titik tetap, hipotalamus akan merangsang untuk melakukan serangkaian mekanisme untuk mempertahankan suhu dengan cara menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas sehingga suhu kembali pada titik tetap[13].

Suhu tubuh manusia secara umum dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Suhu inti adalah suhu pada jaringan atau organ vital. Distribusi panas pada bagian-bagian tubuh ini cepat, sehingga suhu pada beberapa tempat yang berbeda hampir sama. Bagian tersebut secara fisik terletak di kepala dan dada[13].
2. Suhu permukaan yaitu suhu yang terdapat pada kulit. Suhu kulit berbeda dengan suhu inti, naik dan turun sesuai dengan suhu lingkungan. Bagian tubuh ini terdiri dari kaki dan tangan. Suhu kulit ini biasanya 2-4°C di bawah suhu inti[13].

2.15 Infrared Thermometer DT-8826



Gambar 2. 16 *Infrared Thermometer DT-8826*

(Sumber : <https://smilestreamolutions.com/>)

Medical Infrared Thermometer DT-8826 merupakan Termometer dengan teknologi infra merah dengan tingkat akurasi yang tinggi dan pengoperasian yang sangat mudah. Saat anak atau balita atau orang dewasa panas, terkadang sangat sulit untuk mengukur suhu badannya dengan termometer biasa, Oleh karena itu dibutuhkan *Non-Contact Infrared Thermometer* untuk mengukur suhu tubuhnya. Pengoperasian juga sangat mudah, cukup mengarahkan sinar infrared ke tubuh dengan jarak 5-15 cm, kemudian hanya butuh waktu 0.5 detik hasil pengukuran akan tampil di layar LCD Termometer.

Spesifikasi :

- Jenis : Medical Infrared Thermometer
- Model : DT-8826
- *Fever Alarm : Automatic Alarm at $\geq 38^{\circ}\text{C}$*
- *Accurate : $+0.2^{\circ}\text{C}$*
- *Large Screen Display (Backlight Clear Reading)*
- *Fast Measure Body Temperature Within 0.5 Seconds*
- *Measurement the distance 50-150mm*
- *Measure Body Temperature*

- *Measure Water Temperature*
- Measure Room Temperature
- Measure Milk Temperature