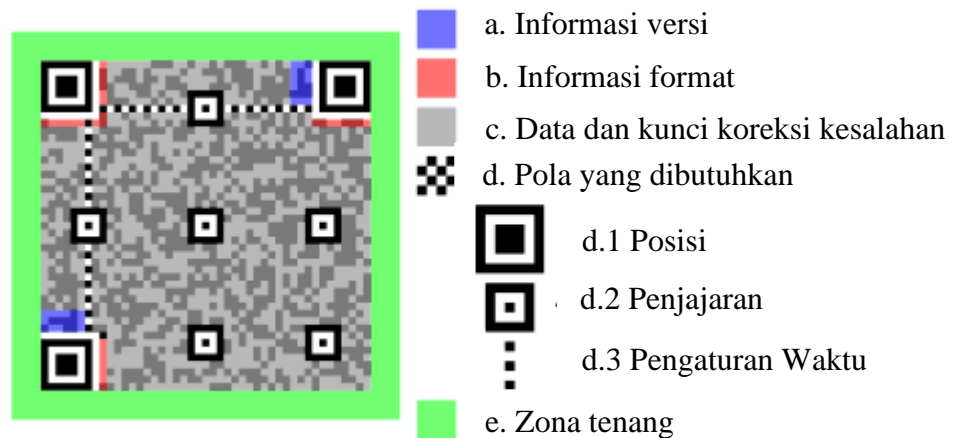


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 QR Code Scanner

Kode QR adalah sebuah kode matriks (atau dua dimensi bar code) yang dibuat oleh perusahaan Jepang Denso-Wave pada tahun 1994. The “QR” berasal dari “*Quick Response*“, sebagai pencipta kode yang dimaksudkan agar isinya dapat diuraikan pada kecepatan tinggi.[3] QR Code merupakan simbol bertipe matriks dengan sebuah struktur sel berbentuk kotak. Simbol ini terdiri dari pola-pola fungsi untuk membuat proses pembacaan mudah dan area data tempat data disimpan.[4] Perbedaan QR Code dan Barcode terletak pada penyimpan data, Barcode menyimpan data yang lebih pendek dibanding QR Code. QR Code dapat dibuat dengan mudah, banyak website yang menyediakan tools mengubah angka, huruf dan simbol menjadi QR Code.

QR Code memiliki struktur seperti yang terlihat pada gambar 2.2 di bawah ini :



Gambar 2. 1 Struktur QR Code

Bagian-Bagian QR Code :

Dilansir dari QR Code Generator, QR Code memiliki tujuh bagian utama, yang mana masing-masing diantaranya memiliki arti dan juga peranannya tersendiri, yakni:

1. Version Information (a)

Version information adalah bagian dari QR Code yang mampu memberikan informasi. Saat ini, terdapat lebih dari 40 QR Code yang berbeda-beda. Dengan adanya tanda ini, maka alat Scanner akan mengetahui jenis QR Code yang

dipindainya. Umumnya, versi yang paling banyak digunakan adalah versi 1 hingga versi 7.

2. *Format Information* (b)

Pada bagian *QR Code* ini, terdapat informasi yang akan menjelaskan toleransi error dan pola data mask. Dengan adanya elemen ini, maka *Scanner* akan lebih mudah dalam melakukan pemindaian *QR Code* demi menampilkan data yang sudah dimuat pada pengguna.

3. *Data and Error Correction Keys* (c)

Elemen pada *QR Code* ini sangat penting karena pada elemen inilah seluruh informasi data akan disimpan. Selain itu, elemen ini juga mencakup *Error Correction Block* yang mampu menjaga data agar tetap bisa dipindai walaupun terdapat kerusakan pada kode sebanyak 30%.

4. *Positioning Detection Markers* (d.1)

Positioning Detection Markers adalah merupakan salah satu bagian dari *QR Code* yang memiliki bentuk kotak dan berjumlah tiga. Posisi elemen ini terdapat pada bagian pojok *QR Code*. Gunanya adalah untuk memastikan alat *Scanner* mampu membaca kode secara tepat dan mengetahui bentuk orientasi ataupun posisi dari *Barcode* itu sendiri.

5. *Alignment Marking* (d.2)

Penanda ini memiliki ukuran yang lebih kecil daripada elemen sebelumnya. Walaupun memiliki bentuk yang sama-sama kotak, namun *Alignment Marking* mempunyai fungsi guna menjaga *QR Code* walaupun dicetak pada suatu permukaan yang melengkung.

Umumnya, ukuran dari *QR Code* akan semakin besar jika data yang tersimpan dalam *QR Code* itu sendiri banyak. Selain itu, jumlah data yang ada didalamnya pun bisa lebih banyak lagi.

6. *Timing Pattern* (d.3)

Timing Pattern adalah suatu bagian dari *QR Code* yang terlihat seperti kotak kecil yang saling berjajar. Fungsi utamanya adalah untuk melakukan konfigurasi data grid. Dengan adanya *Timing Pattern* ini, maka alat pemindai akan mengetahui besaran matriks data yang dimuat.

7. *Quiet Zone* (e)

Quiet Zone merupakan bagian kosong yang berada di area paling luar dari QR Code. Sama seperti *White Space* pada suatu desain, *Quiet Zone* pun memiliki elemen penting pada QR Code guna menegaskan struktur yang didesain dan agar lebih mudah untuk dipindai.

Quiet Zone itu sendiri harus ada demi memisahkan QR Code dari lingkungan yang ada disekitarnya, agar alat *Scanner* bisa lebih mudah mengenalinya tanpa kesulitan. Walaupun memang area ini kosong, tapi area ini menjadi area yang sangat penting untuk QR Code.[5]

Kelebihan QR Code :

-Kode QR memiliki kapasitas tinggi dalam data pengkodean, yaitu mampu menyimpan semua jenis data, seperti data numerik, data alfabitis, kanji,kana,hiragana,simbol,dan kode biner.

-Kode QR mampu menyimpan data jenis numerik sampai dengan 7.089 karakter, data alphanumerik sampai dengan 4.296 karakter, kode binari sampai dengan 2.844 byte, dan huruf kanji sampai dengan 1.817 karakter.

-Kode QR memiliki tampilan yang lebih kecil daripada kode batang. Hal ini dikarenakan kode QR mampu menampung data secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu secara otomatis ukuran dari tampilannya gambar kode QR bisa hanya sepersepuluh dari ukuran sebuah kode batang.

-Kode QR juga tahan terhadap kerusakan, sebab kode QR mampu memperbaiki kesalahan sampai dengan 30%. Oleh karena itu, walaupun sebagian simbol kode QR 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 sepanjang 360 derajat.[6]



Gambar 2. 2 QR Code Scanner GM66

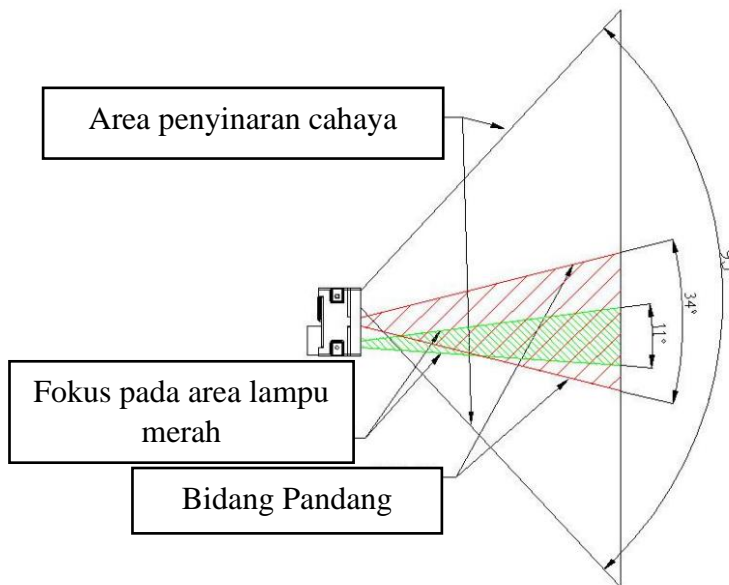
QR Code Scanner GM66 adalah pemindai kinerja tinggi, modul GM66 dapat membaca kode batang 1D dengan mudah dan membaca kode batang 2D dengan kecepatan tinggi. Modul GM66 ini juga memiliki kecepatan pemindaian tinggi untuk kode linier, bahkan untuk kode batang di atas kertas atau layar. QR Code Scanner GM66 adalah pembaca kode batang tingkat lanjut algoritma decoding yang dikembangkan pada pengenalan gambar algoritma, dapat dengan mudah dan akurat membaca kode batang, menyederhanakan perkembangan sekunder. GM66 bekerja stabil dalam gelap dan kisaran suhu yang besar.[7]

Tabel 2. 1 Spesifikasi QR Code GM66

1.	Tegangan saat beroperasi	4.2 - 6.0V
2.	Arus standby	30mA
3.	Arus operasi	160mA
4.	Arus sleep	3mA

Tabel 2. 2 Karakteristik QR Code GM66

1.	Cahaya	<i>White light</i>
2.	Cahaya yang menangkap	<i>Red</i>
3.	Sudut pemindaian	Roll:0-360°, Pitch:±65°, Yaw:±60°
4.	Resolusi	648x 488
5.	<i>Scanning Angle</i>	35° (<i>Inclination</i>), 28° (<i>Elevation</i>)



Gambar 2. 3 Scan Area QR Code Scanner

2.2 Keypad



Gambar 2. 4 Keypad

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*).[8]

Matrix Keypad ini memiliki konstruksi atau susunan yang sederhana dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah tombol yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem mikrokontroler.

Konstruksi matrix keypad 4x4 cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan bentuk saklar *Push Button* yang diletakkan di setiap persilangan kolom dan 4 kolom. Delapan line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari Matrix 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 Matrix Keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya. Proses *Scanning* untuk membaca penekanan tombol pada Matrix Keypad 4x4 untuk mikrokontroler dilakukan secara bertahap, kolom demi kolom dari kolom pertama hingga kolom keempat dan baris pertama hingga baris keempat. [9]

Tabel 2. 3 Spesifikasi Keypad

1.	Rating Maksimum	24 VDC, 30 mA
2.	Antarmuka	8-pin access to 4x4 matrix
3.	Suhu	32 to 122 °F (0 to 50°C)
4.	Dimensi	Keypad, 2.7 x 3.0 in (6.9 x 7.6 cm) Cable: 0.78 x 3.5 in (2.0 x 8.8 cm)

2.3 Arduino Mega 2560

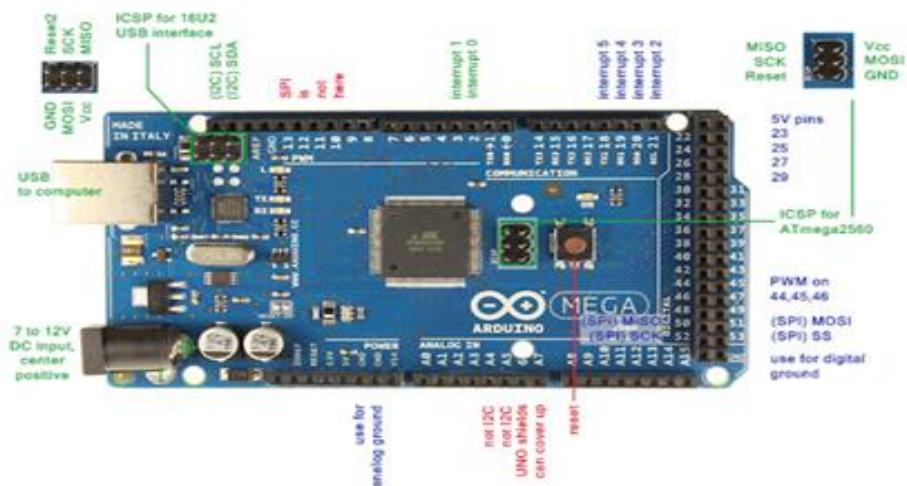
Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan ic mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16.[10] Mhz Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit.

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.

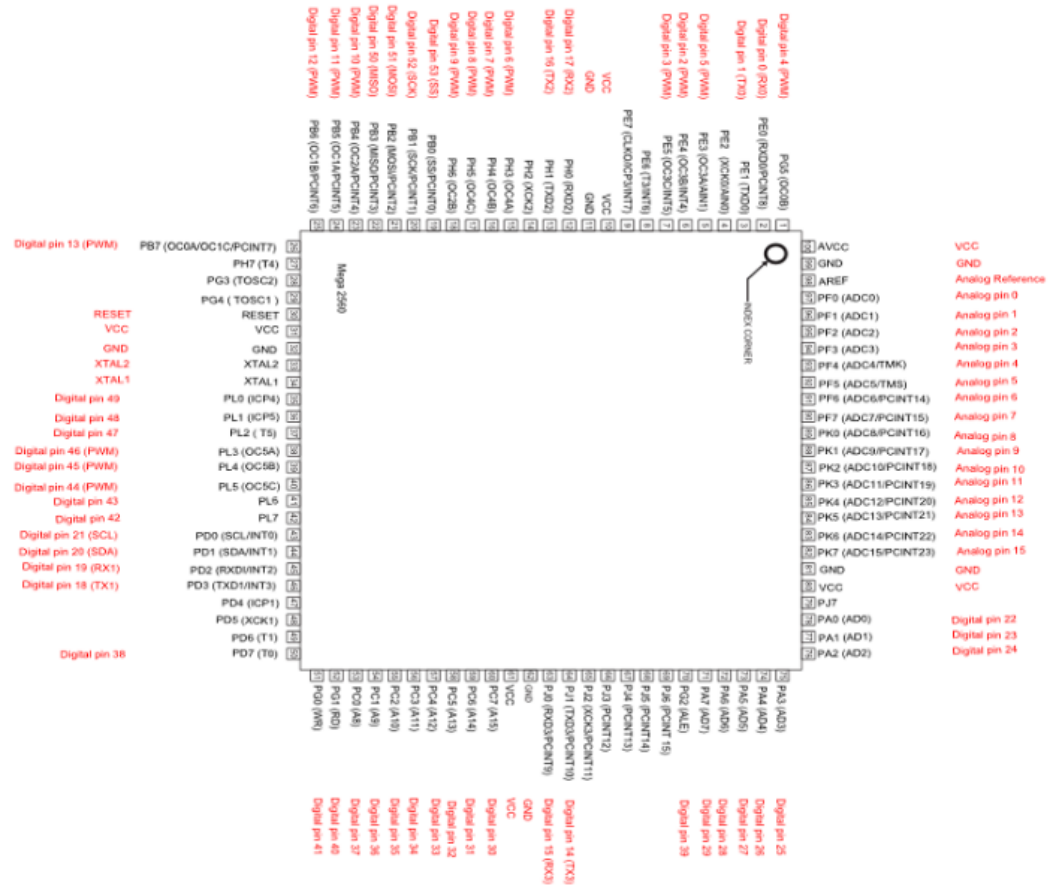
Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

Arduino Mega2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

- Pinout Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan.
- Sirkuit RESET Sirkuit reset adalah jalur pengaturan program ulang. dimana fitur ini dapat digunakan ketika terdapat kesalahan dalam pemograman. atau ingin mengganti program.
- Chip ATmega16U2 menggantikan chip ATmega8U2 menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.[11]



Gambar 2. 5 Arduino Mega 2560



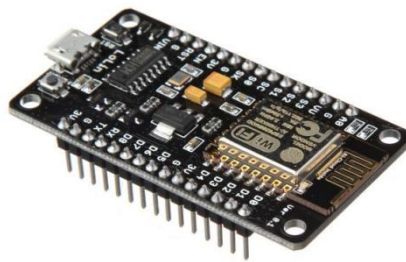
Gambar 2. 6 Kaki Pin Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 di lengkapi pin dengan fungsi khusus,sebagai berikut :

- Serial 4 buah : Port Serial : Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX) ;Port Serial 1 : Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX); Port Serial 2 : Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX); Port Serial 3 : Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX).Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL
- *External Interrupts* 6 buah : 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)
- PWM 15 buah : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit
- SPI : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) ,Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan SPI Library
- I2C : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan wire library
- LED : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13[10]

2.4 Node MCU ESP8266

Node MCU merupakan sebuah *Open Source Platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *Prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Node MCU terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua tetapi bisa digunakan software dan bahasa yang digunakan arduino. Node MCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging *Smartphone* Android.



Gambar 2. 7 Node MCU 8266

Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :

1. Node MCU Versi 0.9 Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (*System on Chip*) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul board lebar, sehingga apabila ingin membuat protipe menggunakan modul versi ini pada breadboard, pinnya kan habis digunakan hanya untuk modul ini.
2. Node MCU Versi 1.0
Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran board modulnya diperkecil sehingga *Compatible* digunakan membuat prototipe projek di breadboard. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI

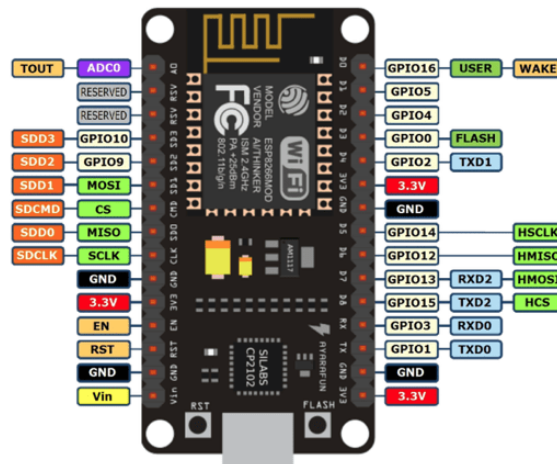
(*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9.

3. Node MCU Versi 1.0 (*Unofficial Board*)

Dikatakan *Unofficial Board* dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (*Official Board*) yaitu hanya penambahan V usb power output.

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

- 1) Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan *Onboard* USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
- 2) 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
- 3) 3.3v LDO regulator.
- 4) *Blue Led* sebagai indikator.
- 5) Cp2102 usb to UART bridge.
- 6) Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
- 7) Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
- 8) 3 pin ground.
- 9) S3 dan S2 sebagai pin GPIO4
- 10) S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
- 11) S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
- 12) SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
- 13) Pin Vin sebagai masukan tegangan.
- 14) Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.8 Pin Out dari NodeMCU

Keterangan Pin Out dari NodeMCU pada gambar 2.9 diatas :

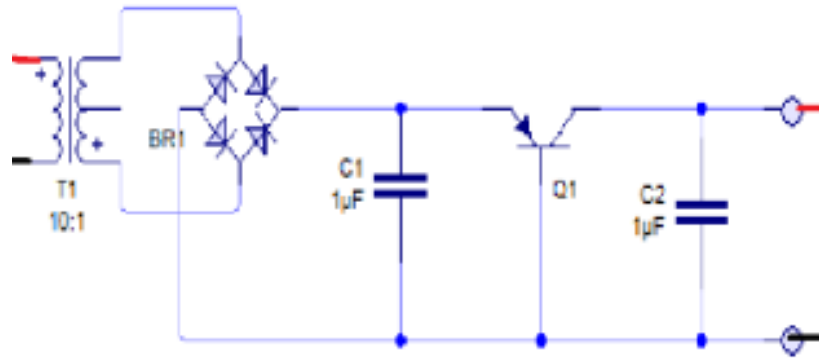
1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: *Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: *Chip Enable, Active High*
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode *deep sleep*
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS5
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :*Chip Selection*
10. MISO : *Slave output, Main input*
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0

- 19. IO4 : GPIO4
- 20. IO5 : GPIO5
- 21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
- 22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

2.5 Catu Daya

Catu Daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Catudaya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari baterai, *Accu*, *Solar Cell* dan adaptor. Komponen ini akan mencatu tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian elektronika. NodeMCU dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Board Node MCU dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Prinsip Kerja DC Adaptor adalah arus listrik yang kita gunakan dirumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (*Alternating Current*).

Peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. 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 rangkaian Elektronika-nya. 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”.



Gambar 2. 9 Rangkaian *Power Supply*

Sebuah catu daya adaptor yang baik memiliki bagian-bagian atau blok rangkaian. Sebuah *DC Power Supply* atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *Transformer Penurun Tegangan*, *Rectifier*, *Filter* dan *Voltage Regulator*.

2.6 Relay

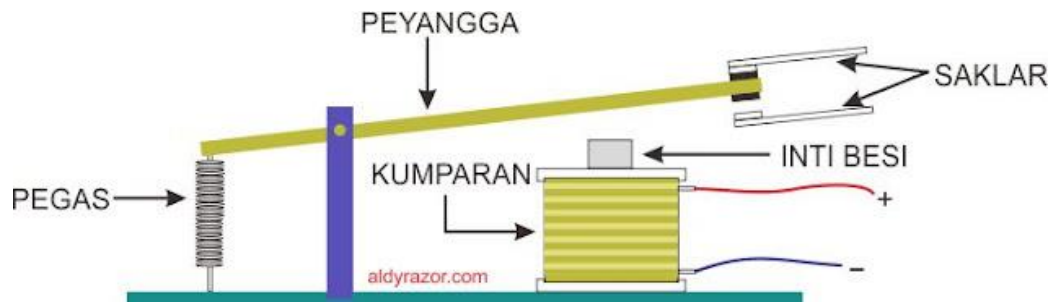
Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik.

Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi *ON* ke *OFF*. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual.

Kelima fungsi komponen relay berikut ini :

- Penyangga (*Armature*)
- Kumparan (*Coil*)
- Pegas (*Spring*)
- Saklar (*Switch Contact*)
- Inti Besi (*Iron Core*)

Adapun untuk penempatan-nya, kira-kira gambarnya seperti di bawah ini.



Gambar 2. 10 Skematik Modul Relay

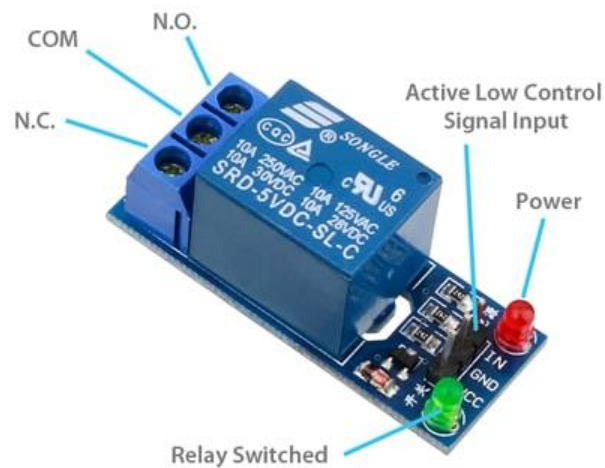
Berdasarkan gambar komponen relay tersebut, kita dapat memahami bahwa relay dapat bekerja karena adanya gaya elektromagnetik. Ini tercipta dari inti besi yang dililitkan kawat kumparan dan dialiri aliran listrik. Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (*Open*). Sementara pada saat kumparan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (*Close*).[12]

Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*Solenoid*) di dekatnya. Ketika *Solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *Solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Pada dasarnya, fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Kebanyakan, relay 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (*Alternating Current*). Sedangkan kegunaan relay secara lebih spesifik adalah sebagai berikut:

- Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler
- Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya dengan menggunakan tegangan rendah

- Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan
- Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu atau fungsi *Time Delay Function*
- Melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan penyebab korsleting.
- Menyederhanakan rangkaian agar lebih ringkas.



Gambar 2. 11 Relay 1 Channel

Berdasarkan gambar relay di atas, berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

- COM (*Common*), adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- NO (*Normally Open*), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- NC (*Normally Close*), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.

Macam macam relay dan fungsinya digolongkan menjadi dua macam, yaitu:

1. Jenis relay berdasarkan *Trigger* atau pemicunya

Sebelum membuat rangkaian, terlebih dahulu kamu harus tahu bahwa ada dua jenis relay yang beredar di pasaran berdasarkan *Trigger* atau pemicunya, yaitu:

- *Low Level Trigger*, adalah relay yang akan berfungsi (menyala) jika diberikan kondisi *LOW*.
 - *High Level Trigger*, adalah relay yang akan berfungsi (menyala) jika diberikan kondisi *HIGH*.
2. Jenis relay berdasarkan jumlah *Channel*-nya
- Modul *relay 1 Channel*
 - Modul *relay 2 Channel*
 - Modul *relay 4 Channel*
 - Modul *relay 8 Channel*
 - Modul *relay 16 Channel*
 - Jenis modul *relay 32 Channel*

Spesifikasi Modul Relay 1 *Channel* yaitu:

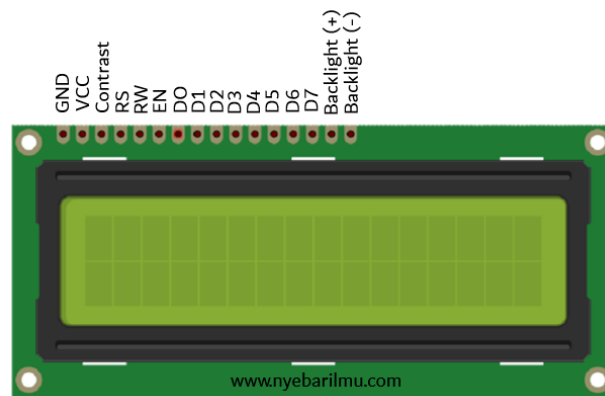
1. Tegangan suplai – 3,75V hingga 6V
2. Arus diam: 2mA
3. Arus saat relay aktif: ~ 70mA
4. Relay tegangan kontak maksimum – 250VAC atau 30VDC
5. Relay arus maksimum – 10A

2.7 LCD

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD.

LCD Sebuah teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (*Flat*) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit antara dua elektroda yang transparan.[13] Bila medan listrik diberikan, molekul menyesuaikan posisinya pada medan, membentuk susunan kristalin yang mempolarisasi cahaya yang melaluinya. Teknologi yang ditemukan semenjak tahun 1888 ini, merupakan pengolahan kristal

cair merupakan cairan kimia, dimana molekul-molekulnya dapat diatur sedemikian rupa bila diberi medan elektrik seperti molekul-molekul metal bila diberi medan magnet. Bila diatur dengan benar, sinar dapat melewati kristal cair tersebut. Tampilan LCD pada gambar adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya dalam alat - alat elektronik seperti televisi, kalkulator ataupun layar komputer. Pada LCD berwarna semacam monitor terdapat banyak sekali titik cahaya (pixel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri.



Gambar 2. 12 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

Spesifikasi

- 1) *Dot Matrix* : 16 x 2
- 2) *Dimensi* : 87.0 * 60.0 * 13.0
- 3) *Sight size* : 62.0 * 27.0
- 4) *Point size* : 0.55 * 0.55
- 5) *Character Size* : 2.99 * 4.28
- 6) *Display Mode* : Greed Mode
- 7) *Display viewing angle* : 6:00
- 8) *Perspective Control chip* : KS0066
- 9) *Operating voltage* : +5 V
- 10) *Working temperature* : -20 Centigrade ~ 70 Centigrade
- 11) *Storage temperature* : -30 Centigrade ~ 80 Centigrade

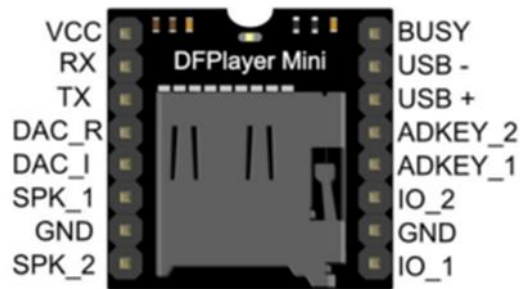
Tabel 2. 4 PinOut LCD 16 x 2

PIN ASSIGNMENT		
Pin no	Symbol	Function
1	Vss	Power Suply (GND)
2	Vdd	Power Suply (+)
3	Vo	Contrast Adjust
4	RS	Register select signal
5	R/W	Data read / write
6	E	Enable signal
7	DB0	Data bus line
8	DB1	Data bus line
9	DB2	Data bus line
10	DB3	Data bus line
11	DB4	Data bus line
12	DB5	Data bus line
13	DB6	Data bus line
14	DB7	Data bus line
15	A	Power supply for LED B/L (+)
16	K	Power supply for LED B/L (-)

Tabel 2.4 merupakan tabel pin out dari LCD 16 x 2. Konsep sistem *Monitoring* via internet memungkinkan pengguna untuk menghubungkan, mengontrol, mengolah dan memantau sistem secara langsung melalui internet atau secara online. *Monitoring* harus memberikan informasi yang diperlukan oleh pengguna, informasi harus kompak dengan konsep *SMART* (*Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-bound*) spesifik, terukur, dapat diperoleh, relevan, dalam rentang waktu. Banyak yang memanfaatkan *Realtime Monitoring* ini secara *Wireline* seperti LCD dan tidak sedikit pula yang memanfaatkannya secara *Wireless* seperti *Bluetooth, Text Message*, dan juga web. IoT dapat digambarkan sebagai koneksi dari perangkat seperti ponsel pintar, komputer pribadi, sensor, dan aktuator melalui jaringan internet, perangkat yang terhubung bisa menghasilkan informasi yang dapat digunakan oleh manusia atau sistem lainnya.

2.8 DF Player Mini

DF *Player Mini* merupakan modul pemutar file audio / modul *Sound Player Music* dengan support format audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari DF *Player Mini* ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Output pada modul mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya. [14]



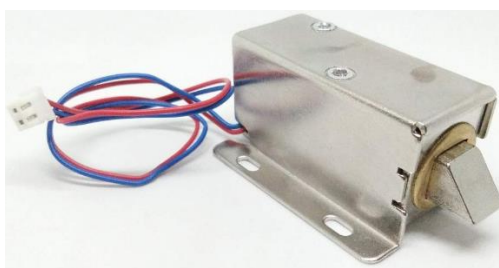
Gambar 2. 13 DF Player Mini

Tabel 2. 5 Pinout DF player mini

Nama	Deskripsi	Catatan
VCC	Input Tegangan	DC 3,2-5.0V
RX	UART input serial	
TX	UART output serial	
DAC_R	Output audio saluran kanan	Earphone drive dan amplifier
DAC_L	Output audio saluran kiri	Earphone drive dan Amplifier
SPK2	Speaker	Speaker power (<3W)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
SPK1	<i>Speaker</i>	<i>Speaker power (<3w)</i>
IO 1	Trigger port 1	Tekan sebentar untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk mengurangi volume)
GND	Ground	Power ground
IO2	Trigger port 2	Tekan lama untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk meningkatkan volume)
ADKEY1	AD port 1	Memacu memainkan segmen pertama

ADKEY2	AD port 2	Memicu memainkan segmen kelima
UBS +	USB + DP	Port USB
USB -	USB - DM	Port USB
Busy	Memainkan status	Rendah memainkan music tinggi tidak memainkan musik

2.9 Solenoid Door Lock



Gambar 2. 14 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah salah satu *Solenoid* yang difungsikan khusus sebagai *Solenoid* untuk pengunci pintu secara elektronik. *Solenoid* ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO). Perbedaan dari keduanya adalah jika cara kerja *Solenoid* NC apabila diberi tegangan, maka *Solenoid* akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari *Solenoid* NO adalah kebalikannya dari *Solenoid* NC. Biasanya kebanyakan *Solenoid Door Lock* membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC tetapi ada juga *Solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC. Berarti dibutuhkan *Power Supply* 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya.

2.10 Internet of things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah infrastruktur jaringan dinamis yang memiliki kemampuan untuk mengkonfigurasi sistem sendiri tanpa campur tangan manusia. *Internet of Things*, merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas yang terhubung secara terus-menerus.

Ada beberapa manfaat seperti *Share Data*, *Remote Control*, dan sebagainya, termasuk juga pada beberapa benda elektronik. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui AutoID Center di MIT. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak. Implementasian *Internet of Things* sendiri biasanya mengikuti keinginan seorang pengembang dalam membangun sebuah aplikasi yang ia ciptakan, apabila aplikasinya itu diciptakan berfungsi untuk monitoring sebuah ruangan maka implementasi *Internet of Things* itu sendiri harus mengikuti alur diagram pemrograman mengenai sensor dalam sebuah rumah, berapa jauh jarak ruangan yang dapat dikontrol dan kecepatan internetnya. Perkembangan teknologi jaringan dan Internet seperti hadirnya IPv6, 4G, dan Wimax, dapat membantu pengimplementasian *Internet of Things* menjadi lebih optimal, dan memungkinkan jarak yang dapat di lewati menjadi semakin jauh, sehingga semakin memudahkan kita dalam mengontrol sesuatu.

2.11 HTML

Hypertext Markup Language atau HTML adalah Bahasa markup yang digunakan untuk membuat struktur halaman *Website*. HTML terdiri dari kombinasi teks dan simbol yang disimpan dalam sebuah file. Dalam membuat file HTML, terdapat standar atau format khusus yang harus diikuti. Format tersebut telah tertuang dalam standar kode internasional atau ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Dengan adanya HTML, pengguna dapat membuat atau menyusun *Heading*, paragraf, gambar, link, dan lainnya supaya dapat dilihat banyak orang melalui halaman *Website*. Untuk bisa diakses secara umum, pengguna perlu membukanya lewat aplikasi browser, seperti Internet Explorer, Chrome, atau Mozilla Firefox.

2.12 Arduino IDE

Arduino IDE adalah *Software* yang digunakan untuk membuat *Sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk

pemrograman pada *Board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *Library C/C++(Wiring)*, yang membuat operasi *Input/Output* lebih mudah. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “*Sketch*” atau disebut juga *Source Code* arduino, dengan ekstensi file *Source Code .ino*. Setiap program arduino (biasa disebut *Sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program yaitu :



```

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

```

Gambar 2. 15 *Sketch* Arduino IDE

1. *Void Setup (){}*

Void Setup merupakan fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali.

2. *Void Loop (){}*

Fungsi ini akan dijalankan setelah *Setup* (fungsi *Void Setup*) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*Power*) dilepaskan.

Syntax dalam Penulisan Program :

1. // (komentar 1 baris)

Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode-kode yang dibuat.

2. /* */ (komentar 2 baris)

Untuk menuliskan catatan pada beberapa baris sebagai komentar.

3. {} (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir serta digunakan juga pada fungsi dan pengulangan.

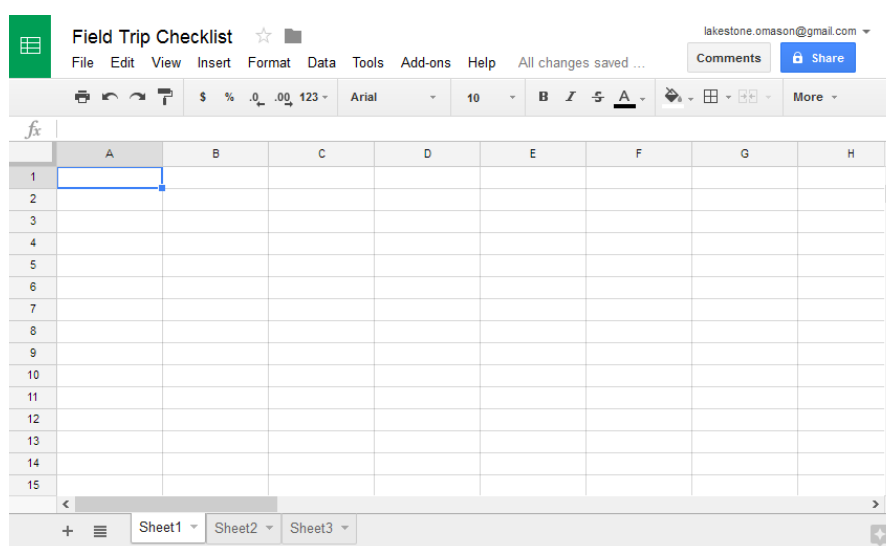
4. ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda ; (titik koma), jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan berjalan.

Arduino IDE memiliki *Toolbars* IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu :

1. Tombol *Verify*, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan.
2. Tombol *Upload*, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan arduino atau di NodeMCU.
3. Tombol *New*, menciptakan lembar kerja baru.
4. Tombol *Open*, untuk membuka program yang ada di file sistem.
5. Tombol *Save*, untuk menyimpan program yang dikerjakan.
6. Tombol *Stop*, untuk menghentikan serial monitor yang sedang dijalankan.

2.13 Spreadsheet



Gambar 2. 16 Tampilan *Spreadsheet*

Google *Sheets* adalah perangkat lunak atau *Software* yang dikembangkan Google untuk membuat tabel, perhitungan sederhana, dan manipulasi data, mirip

Microsoft Excel. Dengan penyimpanan berbasis *cloud*, dapat menggunakan *Spreadsheet* secara gratis dan berkolaborasi bersama tim. Satu file Google *Sheets* bisa digunakan dalam waktu bersamaan.

Kegunaan Google *Spreadsheet* :

- Membuat *Table*
- Visualisasi data dalam bentuk grafik
- Menyaring dan menganalisis data
- Perhitungan angka
- Mengolah data pada baris dan kolom secara *Real Time*
- Menyimpan data secara langsung dari Google *Form*

Hanya dengan melakukan *log in* gmail bisa mengolah data di mana saja dan kapan saja. Tidak perlu selalu membawa laptop maupun PC, pasalnya google *Spreadsheet* juga bisa diakses via *Smartphone*.