

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1 Antena

##### 1.1.1 Pengertian Antena

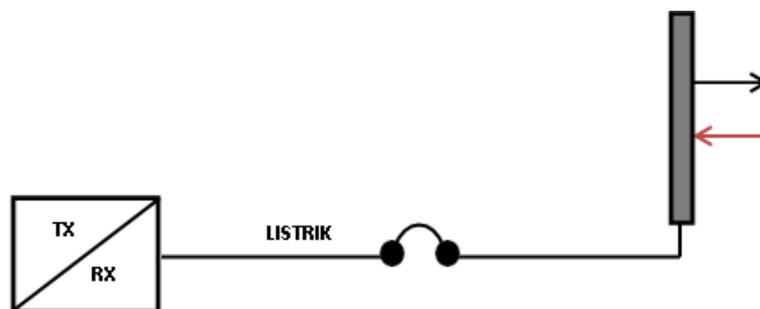
Antena adalah suatu alat yang digunakan untuk merambatkan dan menerima gelombang radio atau elektromagnetik. Antena juga tergolong sebagai transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Antena merupakan salah satu komponen atau elemen terpenting dalam suatu rangkaian dan perangkat elektronika.

Penggunaan antena pada sistem telekomunikasi sangatlah penting, hal ini dikarenakan penggunaan antena lebih efisien pada sistem telekomunikasi. Antena diperlukan baik bagi perangkat yang menerima sinyal maupun perangkat yang memancarkan sinyal [1].

##### 1.1.2 Fungsi Antena

Berdasarkan cara kerja pada antena tersebut maka antena memiliki 3 fungsi pokok, yaitu :

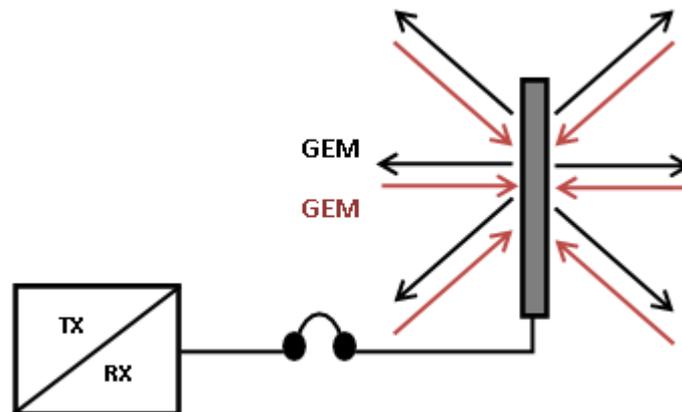
1. Antena berfungsi sebagai konverter. Dikatakan sebagai konverter karena antena tersebut mengubah bentuk sinyal, yaitu dari sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, atau sebaliknya.



Gambar 2.1 Antena Sebagai Konverter

(Sumber : Modul Antena dan Propagasi,2016

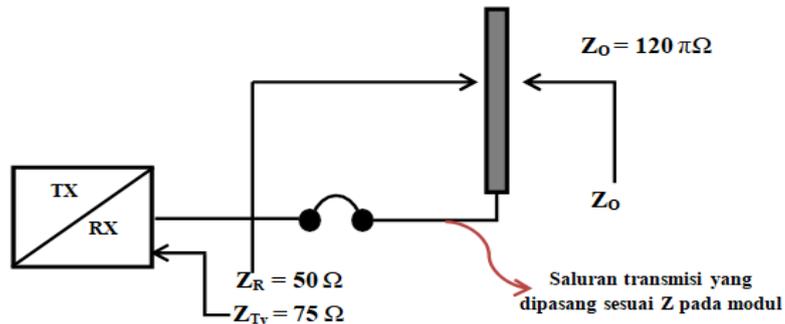
2. Antena berfungsi sebagai radiator. Dikatakan sebagai radiator karena antena tersebut memancarkan gelombang elektromagnetik ke udara bebas sekelilingnya. Jika sebaliknya antena menerima atau menangkap energi radiasi gelombang elektromagnetik dari udara bebas, maka fungsinya dikatakan re-radiator.



**Gambar 2.2. Antena Sebagai Radiator/ Re-Radiator**

*(Sumber : Modul Antena dan Propagasi, 2016)*

3. Antena berfungsi sebagai impedance matching (penyesuai impedansi). Dikatakan sebagai impedance matching karena antena tersebut akan selalu menyesuaikan impedansi sistem. Sistem yang dimaksud adalah saluran pesawat komunikasi dan udara bebas. Pada saat antena tersebut bekerja atau beroperasi maka antena akan menyesuaikan impedansi karakteristik saluran dengan impedansi karakteristik udara. Adapun impedansi yang disesuaikan tergantung pada jenis pesawat komunikasi, dimana untuk pesawat radio impedansi sebesar  $50\Omega$  dan untuk televisi sebesar  $75\Omega$ . Untuk udara bebas sendiri mempunyai impedansi karakteristik sebesar  $120\pi\Omega \approx 377\Omega$  [2].



**Gambar 2.3 Antena Sebagai Impedance Matching**

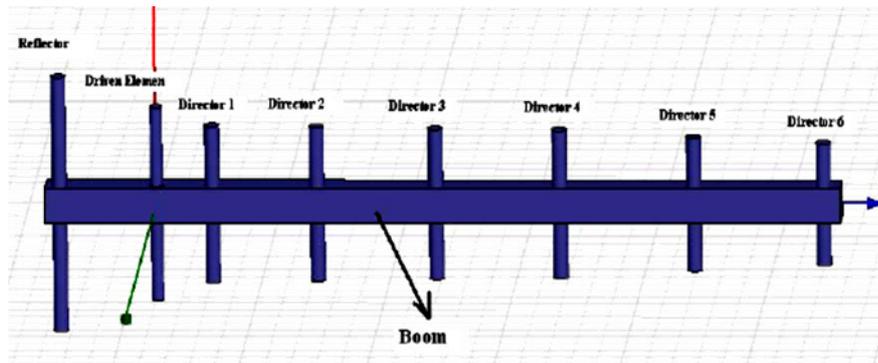
(Sumber : Modul Antena dan Propagasi, 2016)

### 1.1.3 Antena Yagi

Sejak ditemukan oleh S. Uda dan Hidetsugu Yagi di Universitas Tohoku pada tahun 1926, antena Yagi yang lebih tepat disebut antena Yagi-Uda. Antena ini banyak sekali digunakan pada komunikasi radio amatir, dan kemudian sebagai antena penerima televisi, karena kerjanya yang prima dan toleransinya terhadap variasi serta kesalahan konstruksi bila kinerja optimum bukan suatu tuntutan.

Antena Yagi Uda merupakan antena susun parasitik dari antena dipole. Antena ini umumnya terdiri dari sebuah reflektor, sebuah *driven element*, dan beberapa direktor. antena yagi mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya konstruksi sangat murah, mempunyai pengarah yang tinggi. Berikut ini adalah model antena yagi yang beredar di masyarakat.

Panjang elemen Yagi dipengaruhi oleh diameter elemen dan adanya sambungan-sambungan. Baik diameter elemen maupun banyaknya sambungan akan memberikan pengaruh terhadap kapasitansi antar elemen, seperti yang diketahui bahwa dua logam yang terletak sejajar tersebut akan merupakan suatu kapasitor. Pada Gambar 2.4 memperlihatkan dimensi serta konstruksi dari antena yagi.



**Gambar 2.4. Dimensi dan Konstruksi Antena Yagi Uda**  
(Sumber : <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/35327>)

Antena ada banyak macamnya dan tiap jenis antena masing-masing diciptakan sesuai untuk tujuan yang berbeda dan masing-masing berfungsi terbaik pada frekuensi tertentu. Antena Yagi digunakan untuk menerima atau mengirim sinyal radio. Antena Yagi adalah antena *directional*), oleh karena itu antena ini berbeda dengan antena dipole standar yang dapat mengambil sinyal sama baiknya dalam setiap arah [1]. Antena yang digunakan yaitu antena yagi PF HD-12. Panjang antena ini 110 cm (1,1 meter). Antenna ini didesain untuk menerima sinyal gelombang UHF dengan frekuensi 470 MHz ~ 770 MHz.. Antena ini memiliki gain (daya tangkap) sinyal yang tinggi, yakni sekitar 7 dB ~ 12,2 dB. Berat antenna ini kira – kira berkisar di angka 2 kilogram.

## 1.2 Android

### 2.2.1. Pengertian Android



**Gambar 2.5** Logo Android

(Sumber : <https://komputerbang2.wordpress.com/>)

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh google dengan basis kernel linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti

tablet atau *smartphone*. Android bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki, dan didistribusikan oleh para pembuat atau pengembang perangkat lunak. Dengan sifat *open source*, perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias gratis. Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan google. Dengan seperti itu android memiliki jutaan *support* aplikasi gratis/berbayar yang dapat diunduh melalui google play [3].

### **2.2.2 Sejarah Android**

Android adalah sistem operasi yang berbasis *Linux* untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak [6]. Pada bulan Juli 2005, Google mencetuskan kerjasama dengan Android Inc. yang saat itu berlokasi di California, Amerika Serikat. Kala itu para pendiri Android.Inc beranggapan bahwa sistem operasi Android hanya diperuntukkan pada telepon seluler. Sehingga munculah isu bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler dengan menggandeng Android sebagai sistem operasinya.

Akhirnya pada periode September 2007, Google memperkenalkan Nexus One, salah satu jenis *smartphone* GSM dengan sistem operasi berbasis Android. Google juga mengajukan hak paten atas aplikasi pada *smartphone* ini dan kemudian *smartphone* ini diproduksi oleh HTC Corporation dan mulai dipasarkan pada Januari 2010. Selain itu, pada September 2008 terbentuklah anggota-anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android ARM Holdings, yakni Sony Ericsson, Toshiba Corp, SoftBank, Vodafone Group dan beberapa perusahaan lainnya.

### **2.2.3 Perkembangan Tipe Android Dari Waktu ke Waktu**

Sejak pertama kali diluncurkan hingga sekarang, Android senantiasa melakukan perbaruan melalui perbaikan bug dan penambahan fitur-fitur baru.

HTC Dream yang dirilis pada Oktober 2008 merupakan smartphone pertama yang menggunakan sistem operasi berbasis Android. Hingga saat ini tak terhitung lagi berapa banyak smartphone yang mengusung Android sebagai sistem operasi.

Evaluasi dan pengembangan yang tiada henti menjadi salah satu kunci kesuksesan Android dalam merebut hati para pengguna smartphone dan gadget. Salah satu ciri khas Android adalah penamaan tipe-tipenya berdasarkan urutan abjad dan nama-nama makanan. Hal ini pula yang membuat para pengguna smartphone dan gadget mudah mengingat tipe-tipe Android apa saja yang telah diluncurkan. Berikut ini adalah ulasan singkat mengenai perkembangan tipe Android dari waktu ke waktu:

### **1. Android Alpha dan Android Beta**

Sistem Android yang dikenal dengan nama Android Alpha dan Android Beta ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 2007 dan baru mulai diaplikasikan pada smartphone di awal Maret 2009. Sebagai cikal bakal OS Android, versi ini bisa dikatakan cukup berhasil menjadi inisiator kesuksesan besar Android.

### **2. Android 1.5 (Cupcake)**

Sesaat setelah mengaplikasikan sistem operasinya pada smartphone, pada Mei 2009 Android kembali merilis versi terbarunya yang diberi nama Android Cupcake. Android Cupcake menawarkan beragam kelebihan dibandingkan dengan versi terdahulunya, yakni fasilitas unggah video ke Youtube, headset bluetooth yang nirkabel serta tampilan keyboard dan gambar yang lebih atraktif.

### **3. Android 1.6 (Donut)**

Tipe Android yang satu ini diluncurkan hanya berselang 4 bulan setelah peluncuran saudara kandungnya, Android Cupcake. Android Donut telah mengusung keunggulan lainnya yakni tampilan indikator baterai, fasilitas zoom in zoom out, penggunaan koneksi CDMA serta beberapa keunggulan lainnya.

#### **4. Android 2.0 / 2.1 (Eclair)**

Masih di tahun 2009, Android kembali meluncurkan teknologi terbarunya yang diberi nama Android Éclair. Era Android Éclair kemudian berhasil menarik para perusahaan gadget untuk mulai membuat gadget dengan sistem layar sentuh yang sebelumnya dianggap kurang user friendly bagi para pengguna smartphone.

#### **5. Android 2.2 (Froyo = Frozen Yoghurt)**

Android Froyo diluncurkan pada Mei 2010, 5 bulan setelah peluncuran Android Éclair. Pada tipe Android yang satu ini, keinginan para pengguna smartphone untuk memiliki kapasitas memori eksternal berupa slot micro SD sudah dapat diwujudkan.

#### **6. Android 2.3 (Ginger Bread)**

Si roti jahe yang diluncurkan pada penghujung tahun 2010 memiliki tampilan yang atraktif dan disertai dengan penambahan fitur-fitur seperti dual camera dan video call. Tak hanya itu saja, Ginger Bread juga fokus pada peningkatan kualitas dan grafis game berbasis Android.

#### **7. Android 3.0/3.1 (Honeycomb)**

Android 3.0/3.1 (Honeycomb) yang diluncurkan pada Mei 2011 ini dikhususkan bagi para pengguna tablet PC berbasis Android. User interface nya pun berbeda dengan smartphone Android. Spesifikasi hardware yang tinggi serta tampilan layar yang lebih besar membuat Honeycomb cocok diaplikasikan pada tablet PC.

#### **8. Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)**

Ice Cream Sandwich diluncurkan pada tahun yang sama dengan peluncuran Honeycomb. Banyak sekali fitur-fitur baru yang disematkan pada Android versi empat ini, diantaranya adalah fitur pendeteksi wajah, fitur yang memaksimalkan

kualitas fotografi, kualitas video yang lebih baik serta resolusi dan grafis gambar yang sangat memuaskan.

#### **9. Android 4.1 (Jelly Bean)**

Sistem Android yang satu ini memberikan support pada fitur on screen keyboard yang membuat kegiatan mengetik menjadi lebih cepat, mudah dan responsif. Salah satu smartphone keren yang mengusung Android Jelly Bean adalah Google Nexus 7 yang diprakarsai oleh perusahaan ASUS.

#### **10. Android 4.4 (Kitkat)**

Android Kitkat merupakan versi Android terbaru yang diluncurkan pada bulan September 2013. Penggunaan nama Kitkat menjadi suatu kejutan bagi para pecinta Android, karena nama Kitkat merupakan salah satu nama snack wafer yang populer di dunia. Penggunaan nama ini juga membuat tipe Android ini semakin mudah diingat orang.

#### **11. Android v5.0 – 5.1 Lollipop**

Dirilis pada tanggal 15 Oktober 2014, versi OS ini mengusung perubahan besar dari segi UI yang nampak lebih flat dengan konsep material design. Versi Android ini sudah mendukung arsitektur 64-bit sehingga sudah memungkinkan untuk penggunaan RAM diatas 3 GB pada hardware perangkat. Penggunaan prosesor 64-bit pun makin banyak diadopsi oleh para vendor, mulai dari penerapan pada perangkat flagship hingga perangkat kelas menengah kebawah.

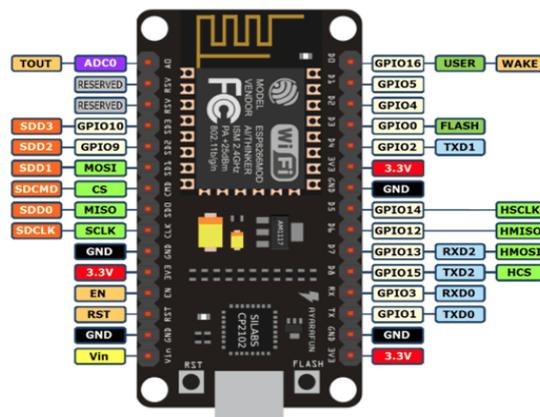
#### **12. Android v6.0 Marshmallow**

Versi Android ini resmi dirilis pada bulan September tahun 2015. Bersamaan dengan dirilisnya versi ini, untuk pertama kalinya Google juga memperkenalkan 2 perangkat smartphone Nexus sekaligus yang diproduksi oleh 2 vendor yang berbeda.

### 13. Android v7.0 Nougat

Resmi diperkenalkan pada akhir Juni 2016. Banyak netizen yang berspekulasi bahwa kemungkinan besar, pemberian nama untuk Android versi “N” ini adalah Nutella. Namun Google menepis kabar tersebut setelah resmi memperkenalkannya bersamaan dengan dipamerkannya patung icon Android yang berdiri diatas potongan Nougat [3].

#### 1.3 Node MCU ESP-8266



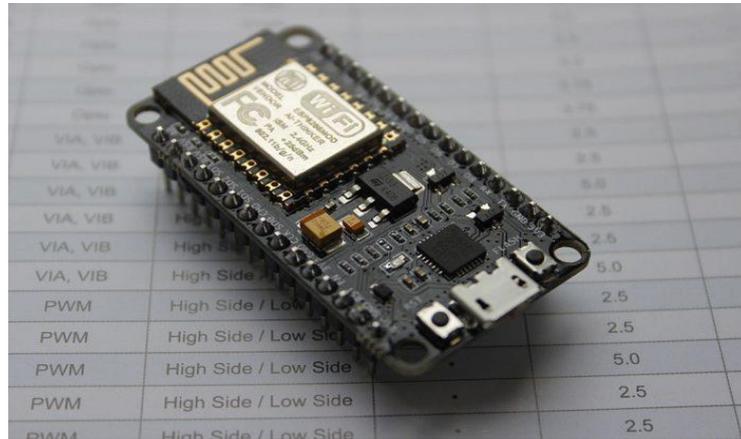
Gambar 2.6 NodeMCU ESP8266

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

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*WiFi*). Dengan beragam kelebihan tersebut membuat modul ini sangat cocok untuk kalian pilih sebagai mikrokontroler system IoT (Internet of Thing). NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. NodeMCU 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. NodeMCU memiliki tiga versi sebagai berikut :



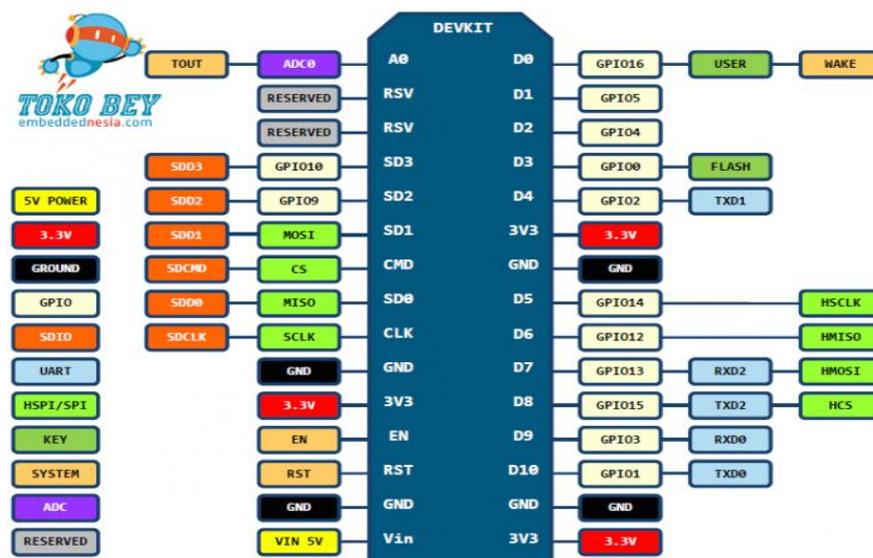
**b. Generasi kedua / board v 1.0 (biasa disebut V2)**



**Gambar 2.9** NodeMCU Dekvit V2

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

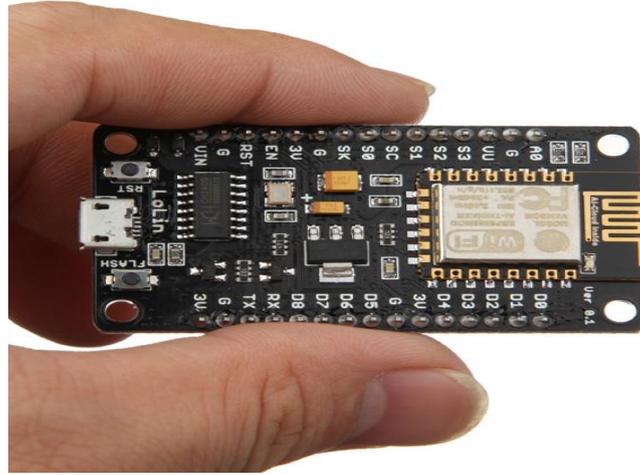
Generasi kedua adalah pengembangan dari versi sebelumnya, dengan *chip* yang ditingkatkan dari sebelumnya ESP12 menjadi ESP12E. Dan IC Serial diubah dari CHG340 menjadi CP2102



**Gambar 2.10** Skematik Posisi Pin NodeMCU Dekvit V2

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

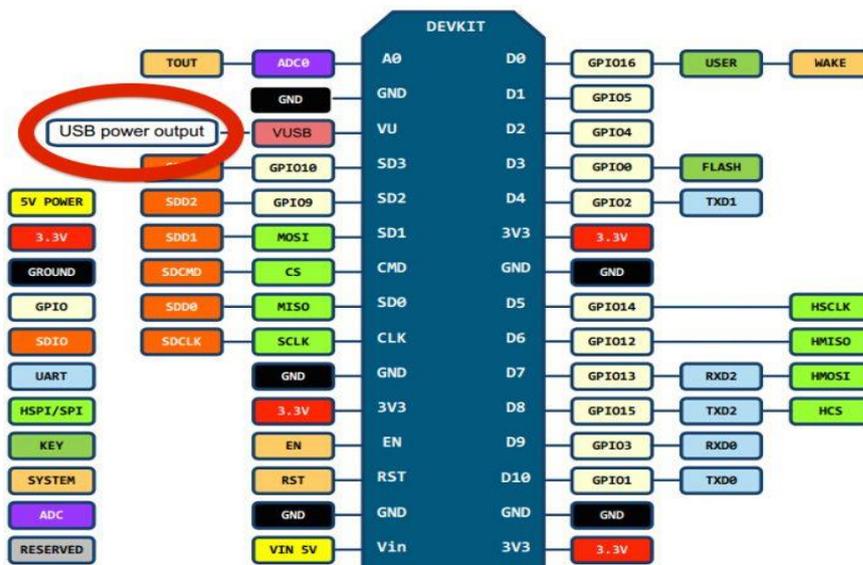
c. Generasi ketiga / board v 1.0 ( biasa disebut V3 Lolin)



**Gambar 2.11** NodeMCU Dekvit V3

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

Sedangkan untuk V3 sebenarnya bukanlah versi resmi yang dirilis oleh NodeMCU. Setidaknya sampai posting ini dibuat, belum ada versi resmi untuk V3 NodeMCU. V3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor terhadap V2. Diklaim memiliki antarmuka USB yang lebih cepat.



**Gambar 2.12** Skematik Posisi Pin NodeMCU Dekvit V3

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

Jika anda bandingkan dengan versi sebelumnya, dimensi dari board V3. akan lebih besar dibanding V2. Lolin menggunakan 2 pin cadangan untuk daya USB dan yang lain untuk GND tambahan.

Tentu 3 jenis versi ini akan berkembang dan bertambah seiring dengan waktu karena sifatnya yang *open source*. Mungkin beberapa bulan atau beberapa tahun setelah tulisan ini dibuat akan muncul versi- versi lain yang beredar [4].

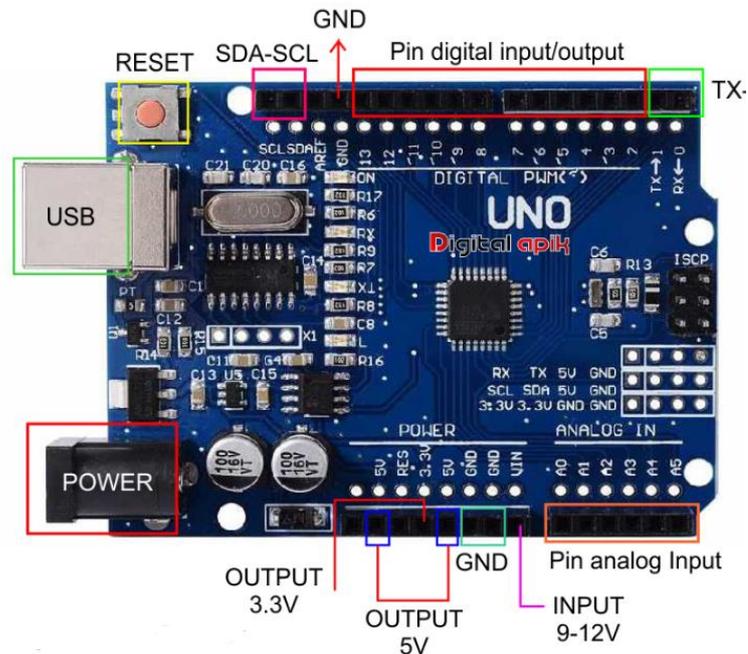
#### **1.4 Arduino Uno**

Arduino adalah sebuah rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, dan mempunyai piranti keras dan lunak yang mana mudah untuk digunakan. Arduino mampu mengenali lingkungan sekitar melalui berbagai jenis sensor serta dapat mengontrol lampu, motor, dan berbagai jenis actuator lainnya. Arduino Uno adalah sebuah board minimum system mikrokontroler yang mana di dalamnya terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB.

"Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino.

Umumnya Arduino memiliki 14 pin input/output yang terdiri dari :



**Gambar 2.13** Arduino Uno

1. 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM
2. 6 pin sebagai analog input
3. Osilator Kristal 16 MHz
4. Sebuah koneksi USB
5. Sebuah Power Jack
6. Sebuah ICSP Header
7. Dan tombol reset

Oleh karena itu Arduino Uno mampu mensupport mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC maupun dengan battery. Sehingga untuk mendukung mikrokontroler tersebut bekerja , cukup sambungkan ke power supply atau hubungkan melalui kabel USB ke PC, maka Arduino Uno telah siap bekerja.[5]

## 1.5 Motor Servo

### 2.5.1 Pengertian Motor Servo

Motor servo adalah sebuah alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor servo sebenarnya digerakkan oleh sebuah motor DC. Karena motor servo digerakkan oleh motor DC maka jenis arus yang dipergunakan adalah jenis arus searah. Selain terdapat komponen motor DC, di dalam motor servo pun terdapat roda gigi yang berfungsi untuk mereduksi putaran dan untuk memperbesar torsi yang dihasilkan oleh motor DC tersebut.

### 2.5.2 Jenis – Jenis Motor Servo

Jenis motor servo ada 2 yaitu jenis motor servo *continuous* dan motor servo *standard*. Kedua motor servo ini tidak jauh berbeda hanya saja pada putarannya. Berikut ini adalah penjelasan kedua jenis motor servo tersebut.

#### 1. Motor Servo *Standard*



**Gambar 2.14** Motor Servo Standard

(Sumber : <https://www.andalanelektro.id/>)

Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah dengan masing-masing sudut mencapai  $90^\circ$  sehingga total sudut dari kanan – tengah – kiri adalah  $180^\circ$ . Motor servo *standard* dapat diatur sudutnya sesuai dengan yang diinginkan (tidak berputar secara kontinyu)

## 2. Motor Servo *Continuous*



**Gambar 2.15** Motor Servo *Continuous*

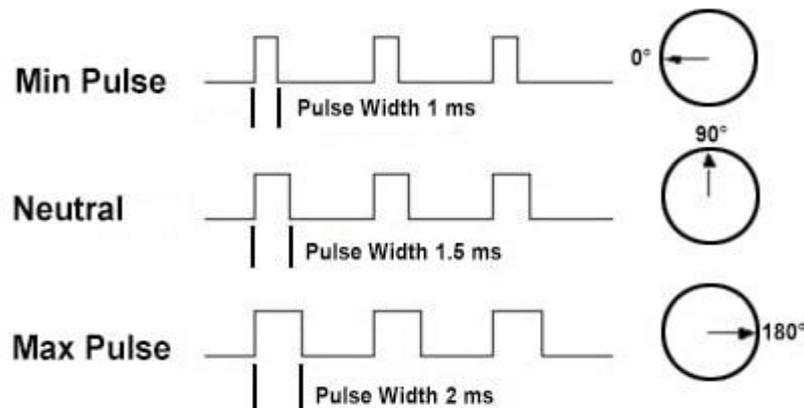
(Sumber : <https://www.andalanelektro.id/>)

Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan sudut putar (dapat berputar secara kontinyu). Motor servo ini dapat berputar 360°. Motor servo jenis ini juga dapat berputar searah ataupun berlawanan dengan arah jarum jam.

Selain itu motor servo ini tidak mempunyai sudut defleksi putaran seperti yang lainnya, melainkan berputar secara terus menerus. Untuk membedakannya dengan jenis yang lainnya, biasanya pada fisik motor servo jenis ini akan tertulis tipenya [6]

### 2.5.3 Prinsip Kerja Motor Servo

Pada dasarnya, motor servo dapat berfungsi berdasarkan lebar sinyal modulasi (*Pulse Wide Modulation* – PWM) yang menggunakan sistem kontrol. Lebar sinyal yang diberikan ini akan menentukan posisi sudut putaran pada poros motor servo. Supaya lebih memahaminya, mari kita lihat gambar dibawah ini:



**Gambar 2.16** *Pulse Wide Modulation*

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

Pada gambar diatas, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms akan segera memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Selain itu sistem kontrol akan mendeteksinya. Jika sinyal lebar kurang dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah 0° atau kekiri (berlawanan arah jarum jam).

Sedangkan jika sinyal lebih lama dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah posisi 180° atau kekanan (searah dengan jarum jam). Ketika sinyal lebar telah diberikan, maka poros pada motor servo akan bergerak dan bertahan sesuai dengan posisi yang sudah ditargetkan.

Jika ada *input* eksternal yang ingin memutar atau mengubah posisinya, maka sistem *closed loop* akan langsung bekerja dengan menahannya. Namun, posisi motor servo tidak mampu bertahan selamanya. Sinyal PWM harus diulang setiap 20ms agar posisi poros motor servo dapat selalu menahannya. Dengan memanfaatkan sistem *closed loop*, maka poros motor servo akan tetap diposisi idealnya secara otomatis .[7]

#### 2.5.4 Kelebihan Motor Servo

Motor servo menjadi sebuah komponen penting untuk dapat menggerakkan rangkaian kecil berupa remote control sampai yang besar seperti mesin industry. Adapun kelebihan dari motor servo sebagai berikut :

1. Motor servo tidak akan berisik meskipun beroperasi dengan kecepatan yang tinggi
2. Resolusi dan akurasi pada motor servo dapat diubah hanya dengan mengganti encoder yang dipakai
3. Beban yang diberikan sebanding dengan penggunaan arus listrik pada sebuah motor servo
4. Berat dan ukuran fisiknya sebanding dengan daya yang akan dihasilkan oleh motor servo
5. Motor servo tidak beresonansi dan bergetar saat beroperasi
6. Mempunyai tingkat akurasi yang tinggi
7. Menentukan posisi dan penginderaan secara otomatis

## 2.6 Stepdown Adjustable Voltage LM2596



**Gambar 2.17** DC to DC Converter LM2596

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

Modul konverter DC ke DC (DC-DC Converter) ini menggunakan IC LM2596S yang merupakan *Integrated Circuit* (IC) untuk mengubah tingkatan tegangan (*voltage level*) arus searah / *Direct Current* (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan keluaran yang diinginkan dapat diatur dengan memutar sekrup pada potensiometer (sekrup kuning pada komponen elektro yang berwarna biru), dengan catatan perbedaan tegangan antara tegangan masukan dengan tegangan keluaran minimal 1,5 Volt [8].

## 2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan. Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas yakni tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah dan jelas.[9]



**Gambar 2.18** LCD 16 x 2

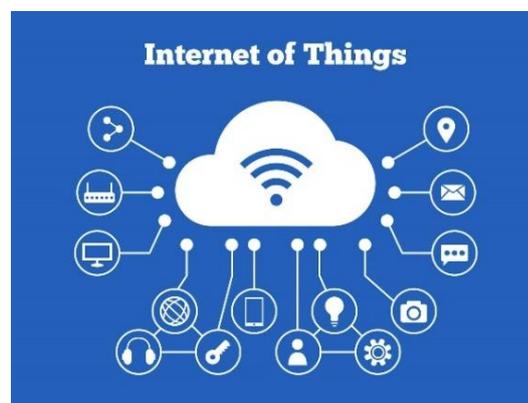
Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut :

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
3. Tegangan kerja 5V
4. Memiliki ukuran yang praktis

### 2.7.1 Prinsip Kerja LCD 16 x 2

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode screening. Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua (Setiawan, 2011, 27).

## 2.8 *Internet of Things*



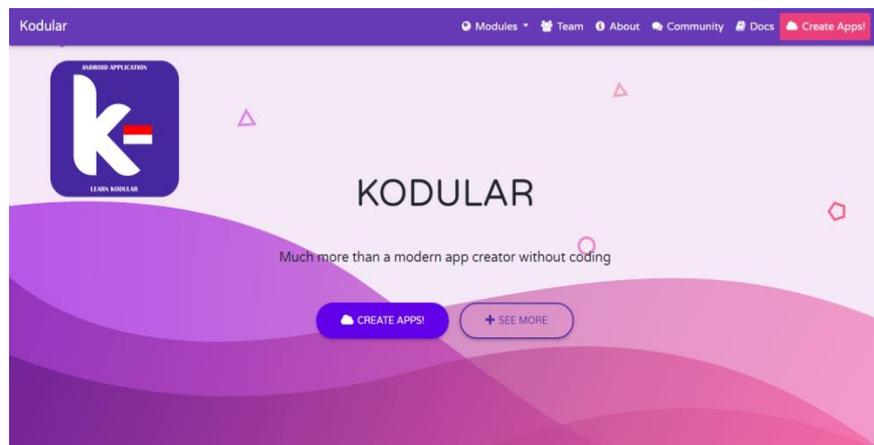
**Gambar 2.19** *Internet of Things*

*Internet of things* adalah suatu konsep dimana sebuah objek berkemampuan untuk mentransmisikan data melalui jaringan tanpa bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet of things* atau IoT telah mengalami banyak perkembangan.

Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, microelectromechanical (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering diidentifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi.

Selain itu, juga mencakup teknologi berbasis sensor, seperti teknologi QR Code yang sering kita jumpai. Banyak sekali teknologi yang telah menerapkan sistem IoT, seperti sensor suara dari teknologi Google terbaru yaitu Google AI. [10]

## 2.9 Kodular



**Gambar 2.20** Tampilan Kodular

Kodular adalah salah satu aplikasi atau tools IDE open source seperti App Inventor. Kodular ini memiliki fitur-fitur widget yang paling banyak dari tools IDE sejenisnya. Situs Kodular ini tidak hanya bisa membuat aplikasi Android saja, tapi juga bisa mengunggah hasil pembuatan aplikasi tersebut ke dalam Kodular Store dan/atau bisa membuat ekstensi sendiri untuk menjadikan widget yang belum ada dari bawaan.

Saat ini, Situs Kodular ini terus berkembang dalam pembuatan aplikasi tools untuk memudahkan si developer dalam membuat aplikasi Android tanpa

coding (ketik program). Untuk pembuatan aplikasi Android, hanya mengandalkan drap dan drop saja dan menyusun puzzle blok program agar program aplikasi tersebut bisa berjalan dengan baik.[11]