

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Studi Literatur

Penelitian tentang Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Dan Kontrol Nutrisi Hidroponik Menggunakan *Nodemcu* dan *Website* sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan *Studi Literatur* digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. Pengontrol sirkulasi air untuk hidroponik berbasis *IOT*. Perancangan prototype metode penyiraman pada hidroponik berdasarkan jenisnya yaitu *NFT*, *DFT* dan berdasarkan tingkat kelembaban tanah dengan menggunakan mikrokontroler *ESP8266* dan sensor *DHT22* dan sensor *soil moisture*. (Lintang Arini, 2018)
2. Hidroponik sistem *Nutrient Film Technique* otomatis berbasis *Arduino*. Cara kerja dari sistem ini adalah sistem akan bekerja saat sensor *ultrasonic* membaca ketinggian air nutrisi di wadah *water pump* cukup, kemudian pengisian nutrisi akan berhenti. Nutrisi yang berada di wadah penampungan akan dialirkan ke pipa hidroponik menggunakan *water pump*. Saat nutrisi mulai habis sistem akan mengisi ulang wadah penampungan dengan nutrisi *AB Mix*. (Gigih Pamungkas, 2017)
3. Pengadukan Pupuk Cair Otomatis Berbasis Mikrokontroler pada Sistem Fertigasi Pintar”, tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan dan pembuatan, serta analisis sistem pencampuran pupuk otomatis berbasis mikrokontroler. Bagian dari sistem pencampur pupuk dibagi menjadi dua bagian utama. Bagian pertama adalah komponen mekanik yang terdiri dari tandon air, tandon pupuk cair, dan motor pencampur. Sedangkan bagian kedua adalah sistem kendali berupa mikrokontroler *arduino* untuk mengatur volume

air, volume pupuk cair, dan lama pencampuran. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa keberhasilan pencampuran pupuk cair *EM4* adalah sebesar 99,5%, sedangkan untuk pupuk hijau sebesar 98,5%. Sebagai kesimpulan, sistem fertigasi pintar yang dibangun dapat beroperasi dengan baik dan akurasi diatas 90%. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah rancang bangun sistem *monitoring* ketinggian air dapat berjalan dengan baik sesuai dengan ekspektasi, namun masih terdapat kekurangan yang dapat diatasi dengan beberapa pengembangan agar perancangan alat memperoleh hasil yang lebih baik, misalnya dengan penggunaan motor *servo* pada pintu air yang nantinya dapat membuat sistem kerja alat menjadi lebih baik lagi. (Iswadi Hasyim Rosma, 2021)

4. Rancang Bangun Alat *Monitoring* Nutrisi Kebun Hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem *monitoring* kadar nutrisi dan ketersediaan air dalam tangki hidroponik. Lalu mikrokontroler mengirim data tersebut dengan menggunakan *NodeMcu ESP8266* ke *Firestore*, kemudian data yang di *Firestore* akan diteruskan ke android dengan teknologi *Internet of Thing (IoT)*. Pada penelitian tanaman hidroponik yang digunakan adalah sayur selada yang memiliki nilai nutrisi sekitar 570 - 830 dalam satuan *part per million (ppm)*. Hasil pengujian sensor *TDS* mampu mengukur kadar nutrisi mencapai 840 *ppm* dan sensor *xkc-y25* dapat mendeteksi air dalam tangki penuh atau berkurang. Semua data sensor ini diukur secara *realtime*, serta dapat *dimonitoring* melalui *android*. (Rouhillah, Inzar Salfikar, Javid Hamar, 2021)

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Hidroponik

Hidroponik adalah sistem budidaya yang mengandalkan air atau bercocok tanam tanpa tanah. Pada dasarnya bertanam secara hidroponik mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan bertanam dengan media lainnya. Selain itu, teknik ini juga bisa dilakukan di lahan yang terbatas dan lebih ramah lingkungan. (Wulansari, 2015)



Gambar 2.1 Hidroponik

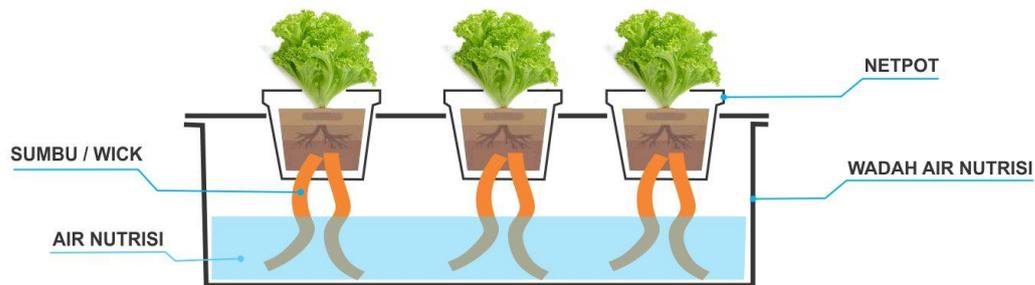
(www.hidroponikstore.com)

Dalam kajian bahasa, hidroponik berasal dari kata *Hydro* yang berarti air dan *ponos* yang berarti kerja. Jadi, hidroponik memiliki pengertian secara bebas teknik bercocok tanam dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, atau dalam pengertian sehari-hari bercocok tanam tanpa tanah. Dari pengertian ini terlihat bahwa munculnya teknik bertanam secara hidroponik diawali oleh semakin tingginya perhatian manusia akan pentingnya kebutuhan pupuk bagi tanaman. Dimana pun tumbuhnya sebuah tanaman akan tetap dapat tumbuh dengan baik apabila nutrisi (unsur hara) yang dibutuhkan selalu tercukupi. Dalam konteks ini fungsi dari tanah adalah untuk penyangga tanaman dan air yang ada merupakan pelarut nutrisi, untuk kemudian bisa diserap tanaman. Pola pikir inilah yang akhirnya melahirkan teknik bertanam dengan hidroponik, dimana yang ditekankan adalah pemenuhan kebutuhan nutrisi. Teknik hidroponik banyak dilakukan dalam skala kecil sebagai hobi dikalangan masyarakat Indonesia. Pemilihan jenis tanaman yang akan dibudidayakan untuk skala usaha komersial harus diperhatikan, karena tidak semua hasil pertanian bernilai ekonomis. Jenis tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi untuk dibudidayakan di hidroponik yaitu paprika, tomat, timun jepang, melon, terong jepang, dan selada. (Ida Syamsu Roidah, 2014)

2.2.2. Teknik Hidroponik Sistem Sumbu Atau Wick

Teknik hidroponik sistem terapung ini adalah salah satu sistem hidroponik yang paling sederhana sekali dan biasanya digunakan oleh kalangan pemula. Sistem hidroponik ini termasuk pasif, karena tidak ada bagian-bagian yang bergerak. Nutrisi dari air mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sejenis sumbu biasanya menggunakan kain flanel (Tani, 2015).

Dilansir dari laman Cybex Kementerian Pertanian RI, Senin (13/12/2021), sistem *wick* adalah sistem pasif, yang berarti tidak ada bagian yang bergerak. Larutan nutrisi ditarik ke dalam media tumbuh dari wadah nutrisi dengan sumbu.



Gambar 2.2 Hidroponik Metode Wick
(www.capuraca.com)

Biasanya sumbu menggunakan kain flanel atau jenis bahan lain yang mudah menyerap air. Sistem *wick* biasanya menggunakan media tanam seperti *rockwool*, *hydroton*, sekam bakar, dan *cocopeat*. Ada beberapa kelebihan menanam hidroponik sistem *wick*, antara lain sebagai berikut.

- Tanaman dapat mendapat pasokan air dan nutrisi secara terus-menerus.
- Biaya pembuatan yang murah.
- Mempermudah perawatan tanaman karena tidak perlu melakukan penyiraman.
- Tidak tergantung listrik.

2.2.3. Nutrisi AB Mix

Nutrisi *AB mix* dikenal dalam budi daya hidroponik. Penamaan ini diambil dari dua jenis nutrisi yang digunakan. Tujuannya untuk memudahkan dalam mengingat nama nutrisi. Nutrisi *AB mix* mengandung unsur makro hara dan unsur

mikro hara yang diracik dalam sediaan terpisah. Nutrisi A mewakili unsur makro hara dan nutrisi B mewakili unsur mikro hara. Beberapa unsur makro hara yang dimaksud mengandung *N* (*nitrogen*), *P* (*fosfor*), *K* (*kalium*), *Mg* (*magnesium*), dan lain sebagainya. Sementara contoh nutrisi unsur mikro hara antara lain: *Fe* (*besi*), *Cu* (*tembaga*), *Cl* (*khlor*), dan lainnya.



Gambar 2.3 Nutrisi AB Mix
(www.bibitbunga.com)

Jenis nutrisi AB mix yang dijual di pasaran ada dua macam, nutrisi berbentuk cairan dan butiran. Cara menggunakannya adalah kedua nutrisi A dan nutrisi B harus dilarutkan ke dalam sebotol air. Lalu, penggunaan nutrisi AB mix ini adalah dengan mencampurkan nutrisi dengan perbandingan 1:3:3. Maksudnya adalah dalam 1 liter air, campurkan 3 mililiter nutrisi A, dan 3 mililiter nutrisi B.

TABEL JUMLAH NUTRISI (ppm) PADA BEBERAPA TANAMAN SAYURAN

NAMA SAYURAN	JUMLAH PPM STANDART
ASPARAGUS	980 - 1260
BAWANG MERAH	980 - 1260
BAWANG PUTIH	980 - 1260
BAYAM	1260 - 1610
BUNCIS	1400 - 2800
BUNGA KOL (CAULIFLOWER)	1050 - 1400
CABE	1260 - 1540
DAUN BAWANG	980 - 1260
KENTANG	1400 - 2800
KETIMUN	1190 - 1750
KANGKUNG	1050 - 1400
KAILAN	1050 - 1400
KUBIS	1750 - 2100
LOBAK	1260 - 1680
MAWAR	800 - 1050
OKRA	1400 - 1680
PAK CHOY	1050 - 1400
PETERSELI	560 - 1260
SELADA	560 - 840
SAWI (CAISIM)	1050 - 1400
SAWI PAHIT	840 - 1680
STRAWBERRY	1260 - 1540
SELEDRI	1260 - 1680
TERONG	1750 - 2450
TIMUN JEPANG	1260 - 1680
TOMAT	1400 - 3500
WORTEL	1120 - 1400

Gambar 2.4 Tabel Kebutuhan Nutrisi
(www.homehydrosystems.com)

2.2.4. Tanaman Selada

Tanaman selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar serabut menempel pada batang, tumbuh menyebar, ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih. Sebagian besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman diserap oleh akar serabut. Sedangkan akar tunggangnya tumbuh lurus ke pusat bumi (Rukmana, 1994). Daun selada memiliki bentuk, ukuran dan warna yang beragam, bergantung varietasnya. Daun selada krop berbentuk bulat dengan ukuran daun yang lebar, berwarna hijau terang dan hijau agak gelap. Daun selada memiliki tangkai daun lebar dengan tulang daun menyirip. Tangkai daun bersifat kuat dan halus. Daun bersifat lunak dan renyah apabila dimakan, serta memiliki rasa agak manis. Daun selada umumnya memiliki ukuran panjang 20-25 cm dan lebar 15 cm (Wicaksono, 2008). Untuk penanaman menggunakan sistem hidroponik tanaman selada membutuhkan kadar nutrisi dengan tingkat kepekatan 560 – 840 PPM (Particle per Million).



Gambar 2.5 Tanaman Selada
(www.wikipedia.com)

2.3. Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1. Sensor *TDS* (*Total Dissolved Solid*)

Sensor *TDS* (*Total Dissolved Solid*) Adalah sensor yang bekerja dengan cara mendeteksi konduktivitas suatu larutan, semakin konduk suatu larutan maka nilainya akan berubah, jadi bila cairan mengandung banyak mineral maka konduktivitasnya semakin tinggi dan *outputnya* akan semakin besar, begitu juga sebaliknya bila cairan mengandung sedikit mineral maka *outputnya* semakin kecil. Sensor disambungkan dengan pin *ADC* pada *NodeMcu ESP8266* untuk membaca perubahan tegangan. Dalam hidroponik sensor ini digunakan untuk melakukan pengukuran kepekatan larutan atau konsentrasi nutrisi hidroponik. Dalam hidroponik pengukuran nutrisi hidroponik mutlak diperlukan karena jika larutan nutrisi tidak diukur maka tanaman bisa jadi kekurangan nutrisi atau kelebihan nutrisi yang mengakibatkan menjadi racun untuk tanaman itu sendiri. Satuan yang digunakan untuk *TDS* Sensor ini adalah *PPM* (*Part Per Million*) yang merupakan satuan untuk pengukuran jumlah partikel terlarut. Dalam hidroponik pengukuran nutrisi penting untuk dilakukan karena pengukuran tersebut berguna untuk mengetahui dengan pasti berapa kebutuhan nutrisi suatu tanaman. Setiap jenis tanaman membutuhkan kepekatan nutrisi yang berbeda - beda contohnya untuk tanaman sayuran daun membutuhkan kepekatan larutan nutrisi antara 900 – 1200 *PPM*.



Gambar 2.6 Sensor TDS (Total Dissolved Solid)
(www.praktekotodidak.com)

2.3.2. Sensor Ultrasonik

Cara kerja sensor ultrasonik berdasarkan gelombang suara. Pada awal kerja gelombang suara dipancarkan oleh suatu bagian pengirim yang disebut *Trigger*, setelah gelombang suara dikirim dan terpantul oleh benda atau objek yang kita ukur, gelombang suara tersebut diterima atau ditangkap oleh suatu bagian yang disebut *Echo*. Dengan prinsip kerja tersebut, kita bisa menghitung jarak suatu objek dengan cara menghitung waktu yang diperlukan mulai dari gelombang suara dikirim sampai diterima kembali.



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik
(www.elangsakti.com)

Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek, sehingga didapat jarak sensor dengan objek yang bisa ditentukan dengan persamaan: $\text{Jarak} = \text{kecepatan suara} * T/2$

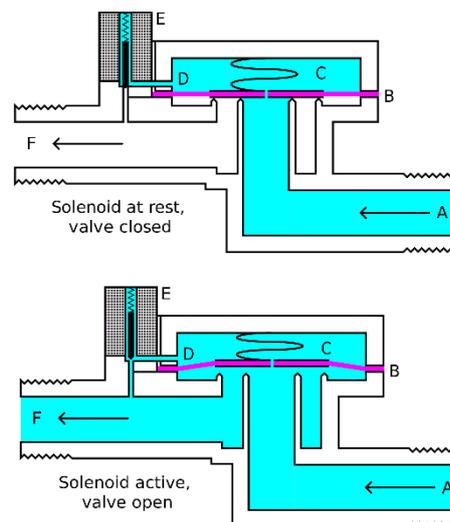
T adalah waktu tempuh mulai dari gelombang suara dipancarkan sampai diterima kembali. Modul sensor ini tersusun dari sebuah *chip* pembangkit sinyal 40KHz.

2.3.3. Solenoid Valve

Solenoid valve pada perancangan ini berfungsi sebagai buka-tutupnya air. Alat ini akan dikontrol oleh mikrokontroler melalui *relay* kapan harus *on* dan kapan harus *off*. Sebenarnya *solenoid valve* mempunyai beberapa macam jenis dan beraneka ragam bentuknya di pasaran. Pemasangan *solenoid valve* ini sangat mudah dan menggunakan daya listrik yang sangat kecil. *Solenoid Valve* adalah kombinasi dari dua dasar unit fungsional, seperti terlihat pada Gambar 2.3 :

1. *Solenoid* (elektromagnet) terdiri atas koil yang berfungsi sebagai kumparan.
2. *Valve* merupakan katup dimana saat *solenoid* teraliri listrik katup tersebut akan membuka dan menutup dengan sendirinya.

Katup berfungsi untuk menahan atau melewatkan aliran air. Aliran air dapat mengalir melalui pipa, tergantung pada apakah *solenoid* diberi listrik atau tidak.



Gambar 2.8 Solenoid Valve
(www.kitomaindonesia.com)

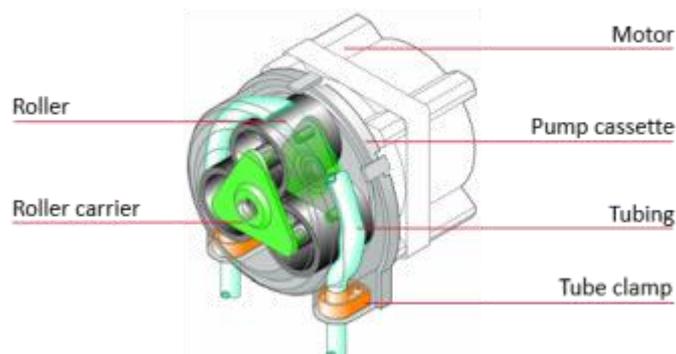
Apabila kumparan diberi aliran listrik, maka katup akan ditarik ke dalam kumparan *solenoid* untuk membuka kran. Pegas atau koil akan kembali ke posisi semula yaitu tertutup apabila tidak ada aliran listrik. Kran *solenoid* dapat mengontrol hidrolis (cairan minyak), Pneumatis (udara) atau aliran air. *Solenoid* ini menggunakan sebuah alat penyaring untuk mencegah pasir halus atau kotoran masuk pada lubang kran sehingga menjadikan air menjadi jernih. Kran harus

dipasang dengan arah atau posisi aliran listrik sesuai dengan anak panah yang terdapat pada sisi bodi kran, atau tanda “Positif” dan “Negatif”.

2.3.4. Peristaltic Pump

Pompa peristaltik adalah jenis pompa perpindahan positif yang digunakan untuk memompa berbagai cairan. Tabung fleksibel yang dipasang melingkar di dalam casing pompa mengandung fluida. Sebuah baling-baling dengan sejumlah kawat penggulung, penyeka, atau lekukan melekat pada lingkaran luar baling-baling tabung fleksibel. Ketika baling-baling bergerak, bagian bawah tabung akan tertekan dan terjepit sehingga menjadi tertutup, dan akhirnya akan memaksa cairan yang akan dipompa untuk bergerak melalui tabung.

Setelah itu, tabung akan terbuka seperti keadaan semula. setelah meninggalkan roda, aliran fluida akan diinduksi ke pompa. Proses ini disebut peristaltis dan



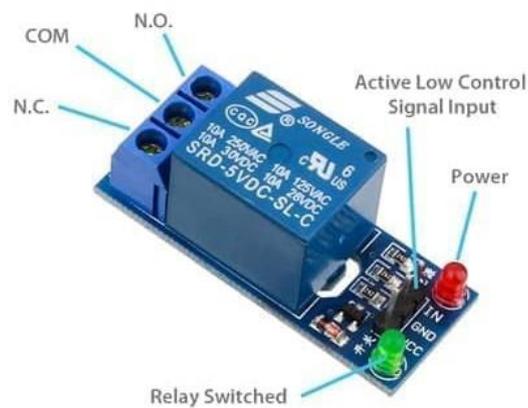
Gambar 2.9 Peristaltic Pump
(www.gardnerdenver.com)

banyak digunakan dalam sistem biologis seperti saluran pencernaan. Biasanya, akan ada dua atau lebih kawat penggulung atau lekukan yang menutup tabung, yang juga akan mengikat tubuh cairan. Tubuh cairan ini kemudian diangkut, pada tekanan lingkungan menuju outlet pompa. Pompa peristaltik dapat terus berjalan, atau dapat diindeks melalui revolusi parsial untuk memberikan jumlah yang lebih kecil dari cairan.

2.3.5. Relay

Relay adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. *Relay* terdiri dari 3 bagian utama, seperti terlihat pada Gambar 2.4, yaitu:

1. Koil : lilitan dari relay.
2. *Common* : bagian yang tersambung dengan *NC* (saat keadaan normal).
3. Kontak : terdiri dari *NC* dan *NO*.

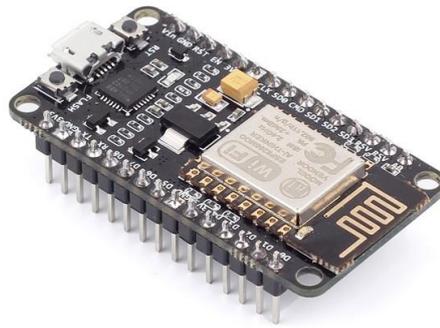


Gambar 2.10 Relay
(www.aldyrazor.com)

NC (*Normally Closed*) merupakan saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common*. Sedangkan *NO* (*Normally Open*) merupakan saklar dari *relay* yang dalam dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common*. Secara prinsip kerja dari *relay* yaitu ketika *coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan kontak akan menutup.

2.3.6. ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform IOT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman luar untuk membantu dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan *arduino IDE*.

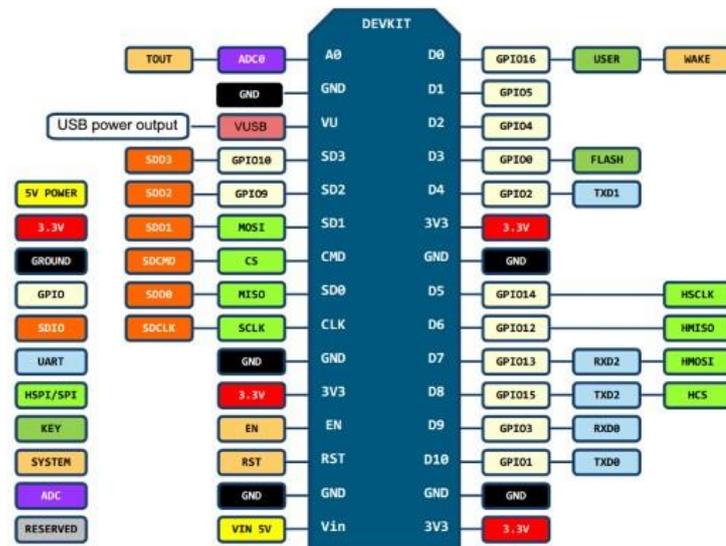


Gambar 2.11 ESP8266
(www.sinauprogramming.com)

Pengembangan kit ini didasarkan pada modul *ESP8266*, yang mengintegrasikan *GPIO*, *PWM (Pulse Width Modulation)*, *IIC*, *1-Wire* dan *ADC (Analog to Digital Converter)* semua dalam satu *board*. *GPIO NodeMCU ESP8266* seperti Gambar 2.8. *NodeMCU* berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur *WiFi* dan *Firmwarena* yang bersifat *open source*. 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 *IEE 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 *GPIO 4*.
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*.

PIN DEFINITION



D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/ow supported.

Gambar 2.12 GPIO NodeMcu ESP8266
(www.puaks.blogspot.com)

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_CTS* 5
8. *VCC*: Catu daya 3.3V (*VDD*)
9. *CS0* :*Chip selection*
10. *MISO* : *Slave output, Main input*
11. *IO9* : *GPIO9*
12. *IO10* *GPIO10*
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*; *GPIO*

2.4. Perangkat Lunak Yang Digunakan

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut *software* adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau *software* disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (*hardware*). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

2.4.1. Software Mikrokontroler Arduino Uno

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan *IDE*, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan *arduino*. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan *Arduino*. *IDE arduino* merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*.

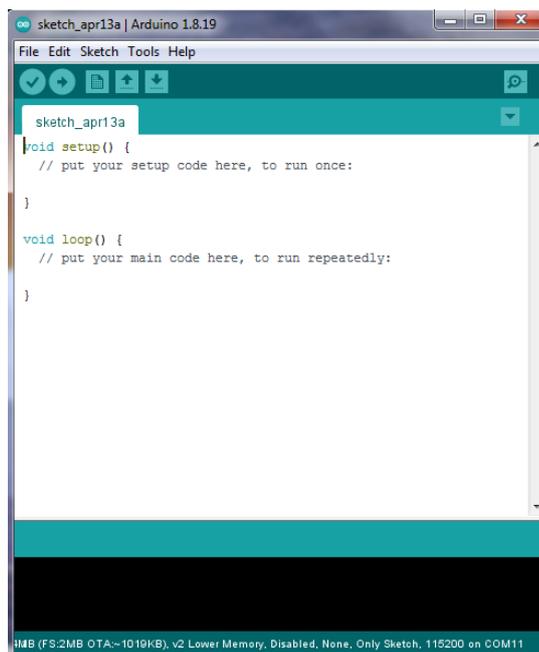
2.4.2. Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. *IDE* merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada *Arduino Uno*. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu *editor* teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*.

Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program.

Di bagian bawah paling kanan *Software Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan (Arranda Ferdian D, 2017).

- a. *Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.
- b. *Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*.



Gambar 2.13 Arduino IDE

2.4.3. *Internet of Things*

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan *IOT*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote *control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi *virtual* dalam struktur berbasis Internet. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh

Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui *Auto-ID Center* di *MIT*. Dan kini *IoT* menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.



Gambar 2.14 Ilustrasi *Internet of Things*
(www.meccanismocomplexo.org)

2.4.4. Website

Website adalah sekumpulan halaman *web* yang saling berhubungan yang umumnya berada pada peladen yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok, atau organisasi. Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah *server web* yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet, ataupun jaringan area lokal (*LAN*) melalui alamat Internet yang dikenali sebagai *URL*. Gabungan atas semua situs yang dapat diakses publik di Internet disebut pula sebagai *World Wide Web* atau lebih dikenal dengan singkatan *WWW*. Meskipun setidaknya halaman beranda situs Internet umumnya dapat diakses publik secara bebas, pada praktiknya tidak semua situs memberikan kebebasan bagi publik untuk mengaksesnya, beberapa situs *web* mewajibkan pengunjung untuk melakukan pendaftaran sebagai anggota, atau bahkan meminta pembayaran untuk dapat menjadi anggota untuk dapat mengakses isi yang terdapat dalam situs web tersebut, misalnya situs-situs yang menampilkan berita, layanan surel (*e-mail*), dan lain-lain. Pembatasan-pembatasan ini umumnya dilakukan karena alasan keamanan, menghormati privasi, atau karena tujuan komersial tertentu.