

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang sistem kontrol dan monitoring pada *Green House* dengan *Internet of Things* (IoT) yang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan Studi Literatur yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

Pada penelitian (Arafat & Ibrahim, 2020) dengan judul Sistem Alat Monitoring Untuk Pengendali Suhu dan Kelembaban *Greenhouse* Berbasis *Internet of Things*. Penelitian ini menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali dan menggunakan Blynk sebagai *software* untuk mengontrol pompa air serta menggunakan DHT11, *soil moisture sensor* sebagai sensor untuk mengukur suhu udara, kelembaban dan kelembaban tanah pada *green house*.

Pada penelitian (Cahyono et al., 2021) dengan judul Monitoring dan Pengatur Kelembaban Pada Model *Green House* Tanaman Krisan Menggunakan Telegram Berbasis *Internet of Things* (IoT) di Kota Batu. Untuk penelitian ini alat yang digunakan adalah Arduino Uno, NodeMcu, sensor LDR, DHT11, *soil moisture*, AC *Light Dimmer module*, Kipas, Pompa, Telegram. Yang telah dirancang dapat menstabilkan kelembaban Green House secara otomatis dan dapat memantau kondisi Green House secara jarak jauh menggunakan Telegram.

Pada penelitian (Dagar et al., 2018) dengan judul *Smart farming – IoT agriculture*. Menjelaskan bahwa *smart farming* adalah sebuah implementasi dari berbagai macam teknologi dan perangkat seperti internet, dan IoT *devices*. Pada penelitian ini menjelaskan beberapa perangkat yang digunakan dalam pengimplementasian *Smart farming*, untuk perangkat nya berupa *water volume sensor*, *soil pH sensor*, *soil moisture sensor*, *air temperature sensor*, dan *motion detector sensor*.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah pengembangan terbaru dari revolusi komunikasi dan komputasi. IoT adalah istilah yang mengacu pada interkoneksi perangkat cerdas, meliputi berbagai macam perangkat sampai dengan sensor-sensor. Internet saat ini telah mendukung interkoneksi milyaran objek personal maupun industri, umumnya melalui sistem *cloud*.

Contoh dalam perkembangan *internet of things* yang sudah dan masih dimungkinkan untuk dapat dikembangkan lagi adalah Internet of things yang difungsikan sebagai pemantauan jarak jauh, sistem ini merupakan salah satu bentuk sistem aplikasi yang paling sering ditemukan. Salah satu caranya adalah dengan menambahkan sensor pada suatu objek benda yang ingin dipantau atau dimonitor untuk mengetahui keberadaanya atau bahkan kondisi juga tata letaknya, Sensor tersebut dikoneksikan dengan internet dengan menambahkan sebuah pemetaan atau mapping sehingga bisa diketahui letak posisinya. Dengan demikian, akan diperoleh data apa saja yang dibutuhkan dari sensor tadi, dan dapat difungsikan untuk memantaunya dari jarak jauh dengan jaringan internet, bahkan dapat langsung dipantau dengan menggunakan handphone yang sudah mendukung untuk koneksi internet.



Gambar 2.1. *Internet of Things*

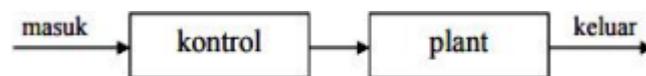
2.2.2 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah suatu sistem yang keluaran sistemnya dikendalikan pada suatu nilai tertentu atau untuk mengubah beberapa ketentuan yang telah ditetapkan

oleh masukan ke sistem (Arlis, 2016). Sebagai contoh adalah sebuah kendali suhu pada sistem pusat pemanasan di sebuah rumah, mempunyai masukan dari thermostat atau panel kendali yang telah ditentukan suhunya dan menghasilkan keluaran berupa suhu aktual. Suhu ini diatur dengan sistem kendali sehingga sesuai dengan nilai yang ditentukan oleh masukan pada sistem. Secara umum sistem kendali dapat dibagi menjadi 2 jenis, seperti dijelaskan di bawah ini :

2.2.2.1 Sistem Kendali Kalang Terbuka (*Open Loop*)

Kalang terbuka atau open loop merupakan sebuah sistem yang tidak dapat mengubah dirinya sendiri terhadap perubahan situasi yang ada. Dengan kata lain, sistem kendali kalang terbuka tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya umpan balik (*feedback*) pada sebuah sistem kalang terbuka. Sistem ini masih membutuhkan manusia yang bekerja sebagai operator. Dapat dilihat blok diagram kalang terbuka pada Gambar 2.1



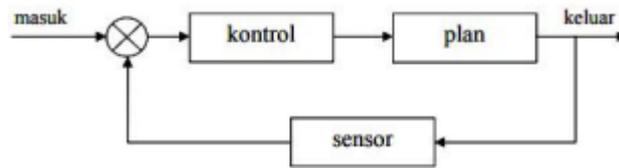
Gambar 2.2. Pengendali Talang Terbuka

Pada sistem kalang terbuka masukan dikendalikan oleh manusia sebagai operator, dan perubahan kondisi lingkungan tidak akan langsung direspon oleh sistem, melainkan dikendalikan oleh manusia. Contoh dari sistem kendali kalang terbuka adalah kipas angin, dimana kuatnya putaran motor dikendalikan oleh manusia.

2.2.2.2 Sistem Kendali Kalang Tertutup (*Close Loop*)

Sistem kendali kalang tertutup merupakan sebuah sistem kontrol yang nilai keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Pada rangkaian loop tertutup sinyal *error* yang merupakan selisih antara sinyal masukan dengan sinyal umpan balik (*feedback*), lalu diumpankan pada komponen pengendali (*controller*). Umpan balik ini dilakukan untuk memperbaiki

nilai keluaran (*output*) sistem agar semakin mendekati nilai yang diinginkan dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.3. Pengendali Talang Tertutup

Keuntungan dari sistem kalang tertutup ini adalah adanya pemanfaatan nilai umpan balik yang dapat membuat respon sistem kurang peka terhadap gangguan eksternal dan perubahan internal pada parameter sistem. Secara garis besar, sistem kendali jika ditinjau dari ketelitian dan kestabilan sistem dapat dibagi atas dua bagian, yaitu:

- a. Sistem kendali dengan menggunakan *PID Controller*
- b. Sistem kendali *on - off*.

2.2.3 Iklim Mikro

Iklim mikro adalah kondisi iklim pada daerah dengan luasan atau fungsi yang terbatas, namun komponennya sebagian besar sama dengan pada kondisi iklim makro, yakni antara lain meliputi suhu udara dan kelembaban udara. Pembahasan iklim mikro umumnya ditujukan untuk kepentingan studi tertentu seperti kawasan perkotaan, kawasan pedesaan, atau yang lainnya (Karyati, 2019).

Karena dalam lingkup area yang terbatas maka perubahan iklim mikro dipengaruhi oleh unsur fisik yang ada di lingkungan area terbatas tersebut. Misalnya pada kawasan pusat perkotaan, maka pengaruh arsitektur kota atau lansekap kota akan sangat signifikan dalam proses perubahan unsur iklim mikro, misalnya perubahan suhu udara, kelembaban dan pergerakan angin (Iek dkk, 2014).

2.2.4 Suhu Udara

Suhu udara merupakan kondisi pada saat keadaan panas udara yang dipengaruhi oleh panas matahari. Keadaan awan, keadaan bidang permukaan, sudut sinar datang, dan lamanya penyinaran matahari merupakan berbagai macam faktor-

faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya panas matahari yang diterima oleh bumi.

Menurut Wirasti dkk (2008), pengertian suhu udara merupakan kondisi panas atau dingin suatu udara. Dengan adanya kombinasi kerja antara udara, perbedaan kecepatan proses pendinginan, dan pemanasan suatu daerah dan jumlah kadar air dan permukaan bumi, dapat mempengaruhi perubahan temperatur udara.

2.2.5 Kelembaban Udara

Kelembaban udara yaitu suatu kondisi yang disebabkan oleh air yang ada pada udara dengan bentuk uap air dapat mempengaruhi tingkat kebasahan udara. Udara hangat memiliki kandungan uap air lebih banyak, sedangkan pada kondisi udara dingin kandungan uap air lebih rendah. Jika udara yang mengandung banyak uap air didinginkan, maka suhu udara akan turun dan tidak dapat menahan uap air lebih banyak yang dapattr menjadikan uap air tersebut menjadi titik – titik air. Udara yang mendapat banyak kandungan uap air seperti itu biasa disebut udara jenuh.

Menurut Handoko (1994), kelembaban udara merupakan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban mutlak merupakan kandungan uap air actual yang dapat dinyatakan dengan massa uap air atau tekanannya per satuan volume. Kemudian kelembaban nisbi atau *relative* merupakan perbandingan antara kandungan tekanan uap air pada keadaan jenuh atau pada kapasitas udara yang mampu menampung uap air. Kapasitas udara untuk menampung uap air tersebut pada kondisi keadaan jenuh dapat ditentukan oleh suhu udara. Sedangkan defisit tekanan uap air merupakan selisih antara tekanan uap aktual dan juga tekanan uap jenuh.

2.2.6 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah erat kaitannya dengan kadar air yang dibutuhkan oleh tanaman. Kelembaban berbanding terbalik dengan suhu/temperatur. Semakin tinggi suhu maka semakin rendah nilai kelembabannya begitupula sebaliknya. Pengaruh kelembaban tanah pada tanaman hampir sama seperti suhu, karena pada dasarnya tumbuhan sangat membutuhkan air (Lomo, 2016).

Tanah merupakan media tumbuh yang ideal bagi tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh subur dan memiliki produktifitas yang baik jika ditanam di tanah. Faktor kelembaban sangat penting bagi tanah untuk proses pelapukan mineral dan bahan organik tanah, selain itu juga sebagai media gerak unsur hara ke akar-akar tanaman. Akan tetapi jika terlalu lembab maka pergerakan udara di dalam tanah akan terbatas, menghalangi akar tanaman mendapatkan oksigen sehingga menyebabkan kematian (Djunaidin, 2015).

2.2.7 Green House

Green house atau rumah kaca pada prinsipnya adalah sebuah bangunan yang terdiri atau terbuat dari bahan kaca atau plastik yang sangat tebal dan menutup diseluruh permukaan bangunan, baik atap maupun dindingnya. Didalamnya dilengkapi juga dengan peralatan pengatur temperature dan kelembaban udara serta distribusi air maupun pupuk. *Green house* disebut juga rumah kaca atau rumah tanaman adalah sebuah bangunan dimana tanaman dibudidayakan.

Rumah kaca sering kali digunakan untuk mengembangkan bunga, buah atau sayur. Budidaya tanaman di dalam green house memiliki keunggulan berupa mikro yang lebih terkontrol dan keseragaman hasil produksi tiap tanaman. Rumah kaca melindungi tanaman dari panas dan dingin berlebihan, melindungi tanaman dari debu, dan menolong tanaman dari hama. Pengontrolan cahaya dan suhu dapat mengubah tanah tak subur menjadi subur. Adapun faktor yang mempengaruhi tanaman diantara lain adalah suhu dan kelembaban (Setiawan et al., 2017).



Gambar 2.4. *Green House*
(madefreshid.com)

2.2.8 Tomat

Tanaman tomat merupakan tanaman yang dapat tumbuh di semua tempat, dari dataran rendah sampai tinggi (pegunungan). Tanaman tomat tidak menyukai tanah yang tergenang air atau becek. Tanah yang keadaannya demikian menyebabkan akar tomat mudah busuk dan tidak mampu menghisap zat-zat hara dari dalam tanah karena sirkulasi udara dalam tanah disekitar akar tomat kurang baik, akibatnya tanaman akan mati. Untuk pertumbuhannya yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur, kadar keasaman (pH) antara 5-6, tanah sedikit mengandung pasir, dan banyak mengandung humus serta pengairan yang teratur dan cukup mulai tanaman mulai dapat dipanen. Bagi tanaman genjah dan yang dikehendaki cepat panen, tanah liat berpasir akan lebih baik. Suhu yang terbaik bagi pertumbuhan tomat adalah 23°C pada siang hari dan 17°C pada malam hari. Selisihnya adalah 60°C. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan penyakit daun berkembang, sedangkan kelembaban yang relatif rendah dapat mengganggu pembentukan buah (S. R. (Ed), 2010).

2.2.9 Tomat Rampai

Tomat Rampai *Lycopersicon Pimpinellifolium* merupakan tanaman yang tumbuh pada semua tempat, dari dataran rendah sampai dataran tinggi pegunungan. Tomat rampai merupakan tanaman semusim yang bersifat self – compatible pada daerah yang lebih dingin.

Iklim Tomat dapat tumbuh dengan baik sesuai dengan tipe tanah, tanah yang baik adalah tanah berpasir hingga liat bertesktur halus dengan kandungan bahan organik tinggi dengan keasaman tanah berkisar 5,5 - 7 Wiryanta, 2002. Pada daerah tanah basah dan dengan curah hujan yang tinggi, pertumbuhan tanaman tomat akan kurang baik, yaitu buahnya akan rusak dan mudah pecah – pecak kemudian mudah terserang penyakit cendawan *Pythophora infectans* dan pada tanah yang terlalu lembab akar tanaman akan mudah busuk dan tidak dapat menyerap unsur hara sehingga menyebabkan tanaman tomat rampai mati. Sehingga pada daerah curah hujan yang tinggi dengan tanah lembab, sebaiknya tomat rampai ditanam pada musim kemarau Tugiyono, 2005. -Tanaman rampai memerlukan sinar matahari yang cukup selama penyinaran dengan suhu optimum berkisar antara 20 - 25 C. Pada

daerah tropis dengan suhu 26 C dengan curah yg tinggi akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif terganggu dan cepat terserang penyakit. Sedangkan pada daerah kering atau dataran rendah dengan kelembapan suhu dan suhu tinggi, pertumbuhan rampai akan menjadi terganggu pada saat fase pembungaan dan fase pembentukan buah serta fase kematangan biji.

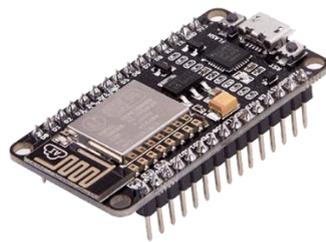


Gambar 2.5. Tomat Rampai

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMcu merupakan sistem kendali utama dari perangkat keras yang dibentuk. Pada bagian power supply, tegangan masukan adalah 3.3v yang terhubung dengan NodeMCU. Pada NodeMCU terdapat tiga macam mode wifi yaitu Access Point, Station, dan Both. NodeMCU juga menyediakan memori, prosesor, dan GPIO dengan jumlah pin yang sesuai jenis modul ESP8266 masing-masing (Artono & Putra, 2019). Berikut merupakan gambar dari perangkat NodeMCU.

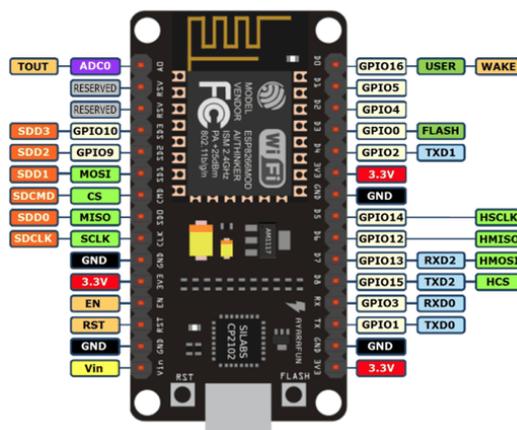


Gambar 2.6. NodeMCU ESP8266

(www.pngdownload.id)

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 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.



Gambar 2.7. GPIO NodeMCU ESP8266 v3

(www.nyebarilmu.com)

14

1. RST : berfungsi mereset modul.
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop 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 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 13.
18. IO0 : GPIO0.
19. IO4 : GPIO4.
20. IO5 : GPIO5.
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3.
22. TXD : UART0_TXD;

2.3.2 Modul Relay

Relay adalah saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik

yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Tjandi & Kasim, 2019).

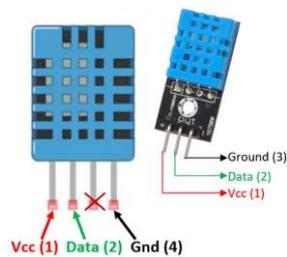


Gambar 2.8. Modul Relay

(www.images.app.goo.gl)

2.3.3 DHT11

Modul ini memiliki kompleks kelembaban dan suhu dengan output sinyal digital yang dikalibrasi berarti sensor DHT11 modul adalah modul gabungan untuk merasakan kelembaban dan suhu yang memberikan sinyal keluaran digital terkalibrasi. DHT11 memberi kami nilai kelembaban yang sangat tepat dan suhu dan memastikan keandalan yang tinggi dan jangka panjang stabilitas. Sensor ini memiliki kelembaban tipe resistif komponen pengukuran dan suhu tipe NTC komponen pengukuran dengan mikrokontroler 8-bit inbuilt yang memiliki respon cepat dan hemat biaya dan tersedia dalam paket baris tunggal 4-pin. Spesifikasi sensor DHT11 : tegangan input 3-5V, Arus 0.3mA, iddle 60uA, periode sampling 2 detik, output data serial, resolusi 16bit, temperatur antara 0°C sampai 50°C (akurasi 1°C), kelembapan antara 20% sampai 90% (akurasi 5% (Srivastava et al., 2008).

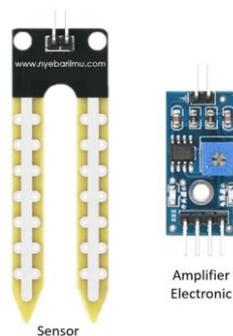


Gambar 2.9. DHT11

(www.components101.com)

2.3.4 Soil Moisture Sensor

Kadar air tanah diukur dengan menggunakan sensor kelembaban tanah. NS output digital akan menjadi level rendah (0V) jika tanah nilai kelembaban yang terdeteksi oleh sensor di atas tingkat ambang batas, dan tingkat tinggi (5V) jika di bawah tingkat ambang batas. Pin digitalnya adalah digunakan untuk segera membaca tanah saat ini pengukuran kelembaban untuk menentukan jika melebihi atau di bawah ambang batas. Sebuah potensiometer dapat digunakan untuk mengontrol ambang tegangan (Keerthana et al., 2017).



Gambar 2.10. Soil Moisture Sensor

(www.nyebarilmu.com)

2.3.5 Nozzle

Fungsi *nozzle* adalah untuk memberikan pengkabutan pada ruangan *green house*. *Nozzle* yang digunakan memiliki lubang semburan 0.2 mm, sehingga hasil semburan memiliki butiran embun yang halus.



Gambar 2.11. *Nozzle*

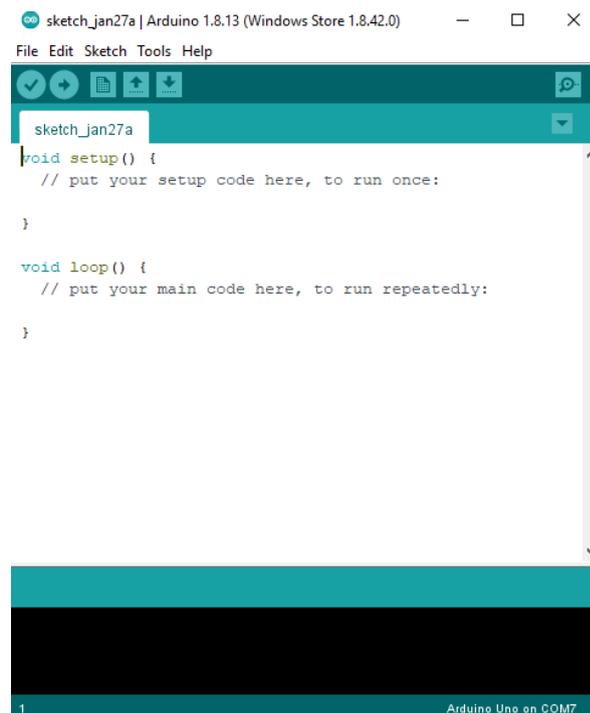
2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

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 Program Arduino IDE

Kode Program Arduino IDE biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung di *compile* dan di *upload* ke Arduino UNO. Secara sederhana, *sketch* dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok lihat gambar 2.8 :

1. *Header*
2. *Setup*
3. *Loop*



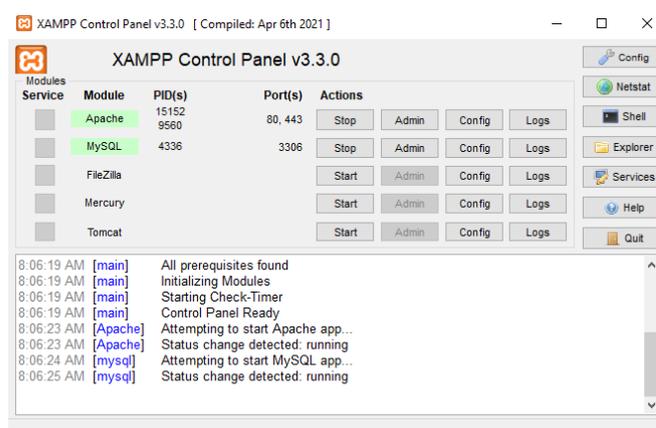
Gambar 2.12. Tampilan Program Arduino IDE

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 Port yang digunakan.

- 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 di *compile* kedalam bahasa mesin.
- b. *Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.

2.4.2 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak gratis yang mendukung beberapa sistem operasi. Fungsinya sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri dari program Apache HTTP Server, database MySQL, dan penerjemah bahasa yang ditulis dalam pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP adalah singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan gratis (Mearaj et al., 2019).



Gambar 2.13. Tampilan XAMPP

2.4.3 Protokol HTTP

Hypertext Transfer Protocol merupakan sebuah *protocol* atau standarisasi pengiriman data antar dua entitas yang sering digunakan ketika mengakses sebuah website. Protokol HTTP digunakan pertama kali pada akses website sekitar tahun 1990 versi 0.9, kemudian berkembang menjadi versi 1.0 pada tahun 1996 dan menjadi versi 1.1. Pada versi terbaru, HTTP telah mendukung fitur proxy, cache serta koneksi persistent. Versi 2.0 muncul di tahun 2015 yang dikembangkan oleh Google dan yang terakhir versi 3.0 di tahun 2018 namun masih berupa draft.

HTTP merupakan protocol dengan format data yang dikirimkan memiliki dua bagian, yaitu header dan message body. Pada bagian header terdapat informasi tambahan mengenai data yang dikirimkan seperti tipe data, status data dan lainnya. Kemudian pada bagian message body adalah isi data sesungguhnya yang dikirimkan. REST API menggunakan HTTP state header untuk memberikan tanda jenis operasi yang dilakukan. Mulai dari code response 200, 404 dan sebagainya. Kemudian memanfaatkan method state pada request header seperti GET, POST dan lainnya (Kusuma, 2021).

2.4.4 PHP (*Hypertext Pre Processor*)

PHP adalah bahasa yang dirancang khusus untuk digunakan di web. PHP adalah alat untuk membuat halaman web yang dinamis. Pada awalnya PHP adalah kependekan dari *Personal Home Page (Personal Site)*. Saat ini PHP adalah singkatan dari *Hypertext Pre Processor* (A Lutfi, 2017).

PHP adalah bahasa pemrograman web atau *scripting language* yang dijalankan diserver. PHP dibuat pertama kali oleh Rasmus Lerdorf, yang pada awalnya dibuat untuk menghitung jumlah pengunjung pada homepagenya. Pada waktu itu PHP bernama FI (*Form Interpreter*). Pada saat tersebut PHP adalah sekumpulan script yang digunakan untuk mengolah data form dari web. Perkembangan selanjutnya adalah Rasmus melepaskan kode sumber tersebut dan menamakannya PHP/FI, pada saat tersebut kepanjangan dari PHP/FI adalah *Personal Home Page/Form Interpreter*. Pelepasan kode sumber ini menjadi *open source*, maka banyak programmer yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP.

Pada tahun 1997 sebuah perusahaan bernama Zend, menulis ulang interpreter PHP mejadi lebih bersih, lebih baik dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998 perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan nama rilis tersebut menjadi PHP 3.0. Pada pertengahan tahun1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai. Versi ini banyak dipakai sebab versi ini mampu 21 dipakai untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan proses dan stabilitas yang tinggi.

2.4.5 MYSQL

MySQL (*My Structured Query Language*) atau yang biasa dibaca mai-se-kuel adalah sebuah program pembuat dan pengelola database atau yang sering disebut dengan DBMS (*DataBase Management System*), sifat dari DBMS ini adalah Open Source. MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada platform Linux, dengan adanya perkembangan dan banyaknya pengguna, serta lisensi dari database ini adalah *Open Source*, maka para pengembang kemudian merilis versi Windows. Selain itu MySQL juga merupakan program pengakses *database* yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *Multi User* (Banyak Pengguna). MySQL adalah perangkat lunak sistem manajemen database SQL yang multi threaded, multi user, dengan menerapkan konsep operasi database, terutama untuk memilih atau memilih dan memasukkan data, yang memungkinkan operasi data dilakukan dengan mudah secara otomatis (Jatmika, 2017).

2.4.6 Framework

Framework dapat diartikan sebagai koleksi atau kumpulan potongan-potongan program yang disusun atau diorganisasikan sedemikian rupa, sehingga dapat digunakan untuk membantu membuat aplikasi utuh tanpa harus membuat semua kodenya dari awal. Saat ini ada banyak framework PHP, diantaranya: Zend, Cake PHP, Trax, Symfony, Codeigniter dan sebagainya. Tentu saja, setiap framework memiliki kelebihan dan kekurangannya. masing-masing. Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan framemork adalah:

- a. Waktu pembuatan aplikasi website jauh lebih singkat.
- b. Kode aplikasi website menjadi lebih mudah dibaca, karena sedikit dan sifatnya pokok, detailnya adalah kode dari framework.
- c. Website menjadi lebih mudah diperbaiki, karena tidak perlu fokus ke semua komponen kode website, terutama kode sistem framework.
- d. Tidak perlu lagi membuat kode penunjang aplikasi website seperti koneksi database, validasi form, GUI, dan keamanan.
- e. Pikiran pengembang menjadi lebih terfokus ke kode alur permasalahan website, apa yang ditampilkan dan layanan apa saja yang diberikan dari aplikasi website Tertentu. Jika dikerjakan teamwork, maka akan lebih terarah karena sistem framework, mengharuskan adanya keteraturan peletakan kode. Seperti bagian pengambilan database terpisah dengan bagian pengaturan tampilan untuk pengunjang (Purwadani, 2018).

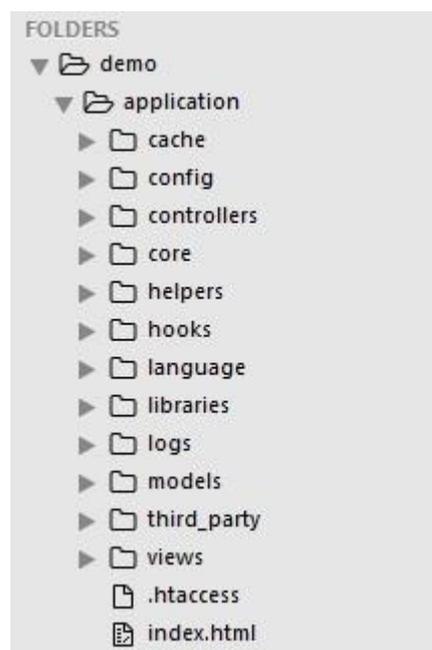
2.4.7 Bootstrap

Bootstrap merupakan framework untuk membuat aplikasi web ataupun situs web responsive secara cepat, mudah, dan gratis yang terdiri dari CSS dan HTML untuk menghasilkan *grid, layout, typography, table, form, navigation*, dll. (Alatas, 2013). Sejarah bootstrap menurut Husein Alatas (2013) pada awalnya bootstrap diciptakan oleh dua orang programmer twitter yaitu Mark Otto dan Jacob Thornton pada tahun 2011. Sejak diluncurkan pada bulan Agustus 2011, Bootstrap berevolusi dari proyek yang hanya berbasis CSS menjadi sebuah tool framework atau yang lebih lengkap juga berisi Javascript *Plugin, Icon, form, dan Button*.

2.4.8 CodeIgniter

CodeIgniter merupakan sebuah framework yang dibuat dengan menggunakan bahasa PHP, yang dapat digunakan untuk pengembangan web secara cepat. Adapun framework sendiri dapat diartikan sebagai suatu struktur pustaka-pustaka, kelas-kelas dan infrastruktur run-time yang dapat digunakan oleh programmer untuk mengembangkan aplikasi web secara cepat. Tujuan penggunaan framework adalah untuk mempermudah pengembang web mengembangkan aplikasi web yang robust secara cepat tanpa kehilangan fleksibilitas.

Pola desain dalam pengembangan web dengan CodeIgniter menggunakan MVC (Models-View-Controller). Dimana aplikasi yang dibuat akan dipisahkan antara logika bisnis dan presentasinya, sehingga memungkinkan web programmer dan web designer bekerja secara terpisah antara satu dengan yang lain. Agar bisa mengembangkan web dengan CodeIgniter, maka perlu dipahami terlebih dahulu konsep MVC dan struktur direktori dari CodeIgniter.

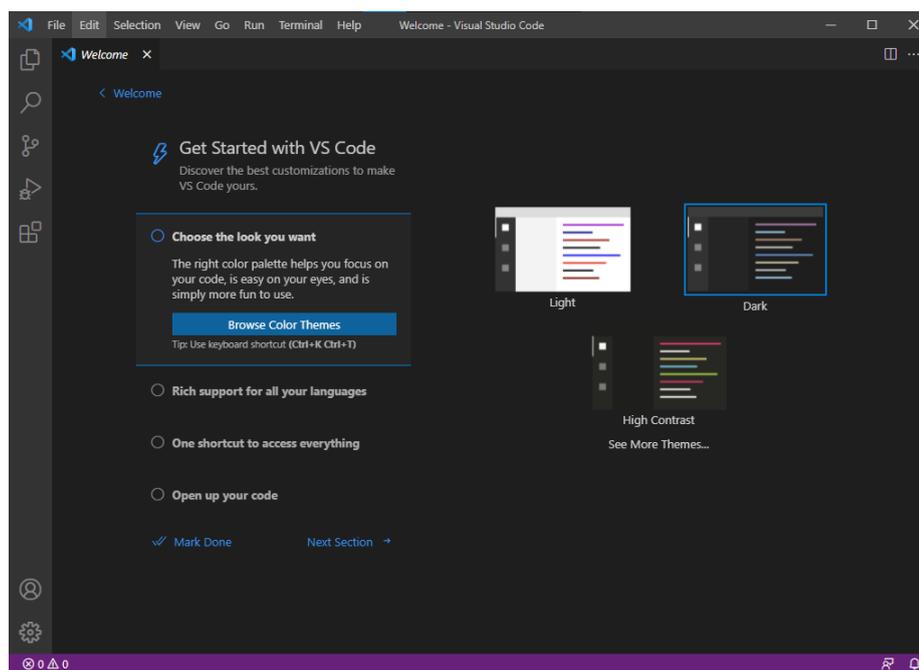


Gambar 2.14. Tampilan Struktur Folder CodeIgniter 3

2.4.9 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks *editor* ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*, artinya tersedia juga untuk versi *Linux*, *Mac*, dan *Windows*. Teks *editor* ini secara langsung mendukung

bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan *plugin* yang dapat dipasang *via marketplace* Visual Studio Code (seperti *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*, dst). Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks *editor*. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks *editor*-teks *editor* yang lain. Teks *editor* VS Code juga bersifat *open source*, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat di *link Github*. Hal ini juga yang membuat VS Code menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VS Code ke depannya (Permana & Romadhon, 2019).



Gambar 2.15. Tampilan Visual Studio Code