

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

Pada penelitian ini penulis menggunakan tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu yang akan mendukung penelitian. Adapun daftar tinjauan pustaka dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

NO	Penulis	Tahun	Judul
1	Jenni Mardalena, Edidas	2021	Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis <i>Internet Of Things</i>
2	Syafrima Wahyu, Mohamad Syafaat, Agnes Yuliana	2020	Rancang Bangun Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Arduino Bertenaga Surya Terintegrasi <i>Internet Of Things (IoT)</i>
3	Wahyu Adi Prayitno, Adharul Muttaqin, Dahnil Syauqy	2017	Sistem Monitoring Suhu , Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Blynk Android

NO	Penulis	Tahun	Judul
4	Agus Maulana Khafi, Danang Erwanto, Yudo Bismo Utomo	2019	Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Pada <i>Greenhouse</i> Tanaman Sawi Berbasis IoT
5	Martha Vira Sariayu, Hendro Priyatman, Bomo Wibowo Sanjaya	2017	Pengendalian Suhu dan Kelembaban Pada Tanaman Selada (<i>Lactuca Satuva L</i>) Dengan Sistem Aeroponik Berbasis Arduino Uno R3

2.1.1 Tinjauan Terhadap Literatur 01

Penelitian Oleh (Mardalena and Edidas, 2021) dari Program studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis *Internet Of Things*”. Tujuan pada penelitian ini untuk mengatur suhu dan kelembaban pada tanaman cabai, dimana pada tanaman tersebut membutuhkan kelembaban 60-80% dan suhu udara 18-30° agar mendapat pertumbuhan yang maksimal.

Pada penelitian ini menggunakan wemosesp 8266 sebagai mikrokontroler dan menggunakan sensor soil moisture dan DHT11, dan aKtuator berupa *water pump* dan menggunakan *interfaces* berupa blynk. Hasil pada penelitian tersebut dapat mengontrol suhu dan kelembaban yang baik, dan dapat memonitoring secara jarak jauh.

2.1.2 Tinjauan Terhadap Literatur 02

Penelitian Oleh (Wahyu, Syafaat and Yuliana, 2020) dari Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Binawan Jakarta, dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Arduino Bertenaga Surya Terintegrasi *Internet Of Things* (IoT)”. Tujuan penelitian tersebut membangun sistem untuk memonitoring pertumbuhan cabai yang terintegrasi dengan *Internet Of Things*.

Pada penelitian ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler, sensor DHT11, sensor Soil Moisture dan menggunakan panel surya untuk tegangan ke sistem. Hasil pada penelitian ini pengukuran telah berhasil di tampilkan pada LCD dan dapat di akses melalui *aplikasi* berbasis android, dan perangkat panel surya yang digunakan mampu memberikan sumber listrik untuk memenuhi beban daya listrik yang di butuhkan oleh sistem.

2.1.3 Tinjauan Terhadap Literatur 03

Penelitian Oleh (Wahyu Adi Prayitno, Adharul Muttaqin, 2017) dari Program studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, dengan judul “Sistem Monitoring Suhu , Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Blynk Android”. Pada penelitian ini membahas tentang pengendalian suhu dan kelembaban hidroponik dengan *aplikasi* blynk.

Pada penelitian ini menggunakan sensor suhu DHT11 untuk membaca suhu dan kelembaban, dan menggunakan RTC untuk pewaktuan secara *real time*. Dan *aplikasi* blynk untuk proses monitoring. Hasil dari penelitian tersebut kinerja sistem

yang sudah dibuat dapat memenuhi semua kebutuhan fungsional. Pada hasil pengujian terdapat delay sekitar 1-2 menit.

2.1.4 Tinjauan Terhadap Literatur 04

Penelitian Oleh (Khafi, 2019) dari jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri, dengan judul “Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Pada Greenhouse Tanaman Sawi Berbasis IoT”. Pada penelitian ini membahas tentang bagaimana cara pemeliharaan sawi, dimana pada tanaman sawi memiliki pemeliharaan yang cukup rumit, dikarenakan suhu dan kelembaban pada tanaman ini sangat berpengaruh pada perkembangannya.

Pada penelitian ini menggunakan Esp8266 dan Arduino sebagai mikrokontroler, sensor Soil Moisture YL 100, sensor DHT11, yang terhubung dengan aktuator berupa kipas dan *water pump*, dan akan terintegrasi dengan *Internet Of Things* yang menggunakan *aplikasi* blynk. Hasil pada penelitian ini sensor DHT11 dan YL100 dapat membaca suhu dan kelembaban yang baik pada greenhouse, hasil sawi yang menggunakan sistem dapat tumbuh subur sedangkan tanaman sawi yang tidak memakai sistem dan suhunya tidak di jaga dapat mudah layu.

2.1.5 Tinjauan Terhadap Literatur 05

Penelitian Oleh (Sariayu *et al.*, 2017) dari Jurusan Teknik Elektro, program studi Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, dengan judul “Pengendalian Suhu dan Kelembaban Pada Tanaman Selada (*Lactuca Satuva L*) Dengan Sistem Aeroponik Berbasis Arduino Uno R3”. Pada penelitian ini membahas tentang

mengendalikan suhu dan kelembaban untuk tanaman selada dengan menggunakan sistem aeroponik.

Pada penelitian ini akan mengoptimalkan suhu dan kelembaban yang optimal untuk tanaman selada, dimana suhu yang optimal pada kisaran 25 – 28°C dan kelembaban berkisar Antara 65 – 78%. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler berupa Arduino uno, sensor DHT11 dan menggunakan aktuator berupa LCD dan Kipas. Hasil pada penelitian ini sistem dapat mengendalikan suhu dan kelembaban udara pada kisaran 25 – 28°C dan kelembaban berkisar Antara 65 – 78%, rata-rata pertumbuhan selada mencapai 1.6 cm selada yang menggunakan sistem mendapatkan hasil yang lebih optimal dari selada yang tidak menggunakan sistem.

Dari kelima studi literature yang penulis jadikan tinjauan pustaka, penulis memilih studi literature 01 dengan judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis *Internet Of Things*” yang dilakukan oleh (Mardalena and Edidas, 2021) sebagai acuan dan pembandingan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Pada penelitian tersebut sama-sama menggunakan tanaman cabai, tetapi pada penelitian tersebut menggunakan sensor DHT11 dan *aplikasi* blynk sebagai monitoring. Sedangkan untuk penelitian yang penulis ajukan, menggunakan DHT22 yang dimana lebih baik dan akurasinya lebih baik di bandingkan dengan DHT11, dan pada *aplikasi* blynk hanya bisa untuk monitoring, sedangkan pada sistem yang penulis buat tidak hanya monitoring tetapi bisa juga memberikan perintah.

2.2 Tanaman Cabai Merah

Capsium annuum L atau yang biasa dikenal dengan cabai merah, tanaman ini berasal dari Negara Meksiko kemudian menyebar ke daerah Amerika Selatan dan Amerika Tengah serta Eropa, cabai dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, kering dan olahan sebagai sayuran dan bumbu, selain digunakan dalam bahan masakan cabai juga dapat digunakan pada bidang farmasi.

Cabai banyak mengandung zat-zat gizi. Antara lain protein 1.0 g, lemak 0.3 g, karbohidrat 7.3 g, kalsium 29 mg, fosfor, besi dan vitamin C 18 mg, vitamin B₁ 0.05 mg, dan masih banyak lagi. Cabai sangat digemari di Indonesia dan produksi cabai di Indonesia sangat besar, daerah sentra utama cabai adalah Bandung, Brebes, Tuban dll (Dharma, Tansa and Nasibu, 2019). Adapun gambar tanaman cabai dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut:



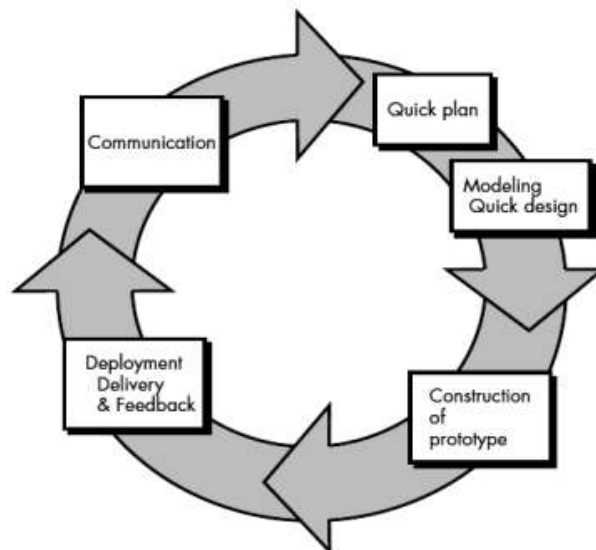
Gambar 2. 1 Tanaman Cabai Merah
(Sumber : Dharma, Tansa and Nasibu, 2019)

2.3 *Internet Of Things*

Menurut Casagras (*Coordinator and support action for global RFID-related activities and standardisation*) mendefinisikan *Internet Of Things* sebagai infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan kemampuan berkomunikasi (Mohamad Yusuf Efendi and Joni Eka Chandra, 2019).

2.4 *Metode Prototype*

Metode *prototype* menurut Roger S. Pressman, metode ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Sering terjadi seorang pelanggan hanya mendefinisikan secara umum apa yang dikehendaknya tanpa menyebutkan secara detail *output* apa saja yang dibutuhkan, pemrosesan dan data-data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya disini pengembang kurang memperhatikan efisiensi algoritma (Susanto, 2018).



Gambar 2. 2 Metode *Prototype*
(Sumber : Susanto, 2018)

Tahapan-tahapan dalam *Prototype* adalah sebagai berikut:

1. *Communication* / komunikasi pengembangan perangkat lunak melakukan pertemuan dengan pengguna untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak yang saat itu diketahui dan untuk menggambarkan area- area dimana definisi lebih lanjut untuk iterasi selanjutnya.
2. *Quick Plan* / Perencanaan secara cepat dalam pembuatan *prototype*. Setelah itu dilakukan pemodelan dalam bentuk “rancangan cepat”.
3. *Modeling Quick Design* / model rancangan cepat pada tahap ini memodelkan perancangan tadi menggunakan *tools yed graph editor* yaitu *flowchart* untuk mendefinisikan fungsi dari sistem dan alat.
4. *Construction of prototype* / pembuatan *prototype* dalam pembuatan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para pengguna.
5. *Deployment delivery & feedback* / penyerahan dan memberikan umpan balik terhadap pengembangan *prototype* kemudian diserahkan kepada pengguna untuk evaluasi *prototype* yang telah dibuat sebelumnya dan memberikan umpan balik yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan. Iterasi terjadi saat pengembangan melakukan perbaikan terhadap *prototype* tersebut.

2.5 Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah

Pada tanaman cabai pembibitan dilakukan di dalam polybag, dengan media pembibitan terdiri dari campuran tanah halus, pupuk kandang dan sekam dengan perbandingan 1:1:1. Benih di masukan ke dalam air hangat 50°C selama tiga jam, setelah itu benih yang sudah berkecambah dapat ditanam dalam polybag, setiap polybag diberikan benih cabai dan dimasukkan kedalam media sedalam 0,5cm lalu

ditutup oleh tanah. Setelah benih berumur 7-8 hari naungan dibuka dan dilakukan penyiraman.

Pemindahan bibit ke polybag dilakuakn setelah bibit berumur 21 hari setelah pembibitan atau memiliki 3-4 helai daun, setiap polybag ditanam 1 bibit cabai, penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari bibit terkena matahari dan mampu beradaptasi dengan baik. pemeliharaan meliputi penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari, apabila hujan tidak dilakukan penyiraman, agar tanaman cabai tidak mati.





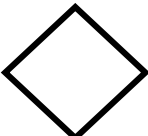



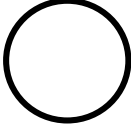
Penyulaman dilakukan sebelum tanaman berumur 7 hari setelah tanam. Pengajiran dilakukan dengan memasang bamboo dengan panjang 120cm, jarak pemasangan ajir dengan tanaman 10cm agar tidak terganggunya pengakaran tanaman cabai merah. Pemasangan ajir dilakukan seminggu setelah penanaman agar tanaman tidak roboh. Tanaman dipanen pertama kalinya pada umur 99 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan setiap 4 hari sekali sebanyak 5 kali panen. Kriteria buah yang siap dipanen ditandai dengan buahnya yang padat dan warna merah menyala (Sepwanti, Rahmawati and Kesumawati, 1996).

2.6 *Flowchart*

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* dapat mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Proses di lungkunagn organisasi pada umumnya merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berulang, setiap siklus kegiatan tersebut biasanya dapat dipecahkan ke dalam beberapa langkah kecil. dari uraian tersebut, dapat mncari

langkah mana saja yang bisa diperbaiki (Ridlo, 2017). Adapun simbol-simbol dari *flowchart* dapat dilihat pada Table 2.2 Berikut:

Tabel 2. 2 *Flowchart*

NAMA	SIMBOL	KETERANGAN
Terminal		Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses awal atau akhir suatu proses
Proses		Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses suatu sistem
Proses		Simbol proses yang dilakukan secara manual
Proses		Simbol yang digunakan oleh manusia dan komputer seperti memasukan data ke komputer
Decision		Simbol pengambilan keputusan bagaimana alur dalam <i>flowchart</i> berjalan selanjutnya berdasarkan pernyataan
Stored data		Simbol informasi yang disimpan ke dalam media penyimpanan umum.
Databased		Untuk basis data atau databases
Predefined Process		Untuk proses yang telah kita jelaskan lebih rinci di dalam <i>flowchart</i> tersendiri
Koneksi		Pengganti garis penghubung

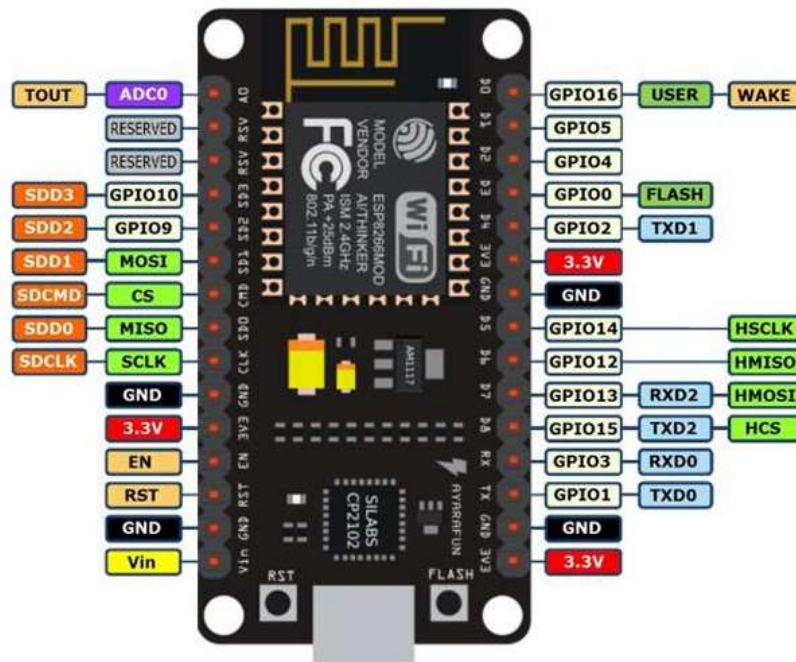
(Sumber : Ridlo, 2017)

2.7 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan mikrokontroler yang dapat di gunakan untuk platform IoT yang bersifat *Opensource*. Node mcu secara default mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras developmet kit, node mcu juga bisa diartikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. Mikrokontroler ini support dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan pada board manager di dalam *software* tersebut (Dharma, Tansa and Nasibu, 2019). Berikut spesifikasi dari NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada table 2.2 dan gambar NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2.3 Berikut:

Tabel 2. 3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Mikrokontrolle ESP 8266	
Input Tegangan	3.3 V – 5 V
Ukuran Board	57 mm X 30 mm
GPIO	13 pin
Flash Memory	4 MB
Wirelles	802.11 b\g\n standard
USB to serial converter	CH340G



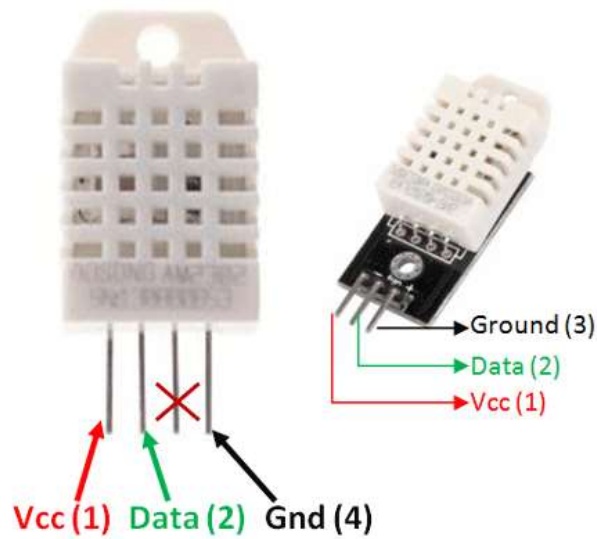
Gambar 2. 3 Nodemcu Esp8266
(Sumber : <https://components101.com>)

2.8 Sensor

Sensor merupakan peralatan yang dapat digunakan untuk merubah suatu besaran fisi menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan suatu rangkaian listrik tertentu (Nurhadi and Puspita, 2009). Sensor yang digunakan pada penelitian ini ada 2 yaitu sensor Suhu DHT22 dan Sensor Kelembaban tanah Soil Moisture.

2.8.1 Sensor DHT22

Sensor DHT22 yang juga dikenal AM2302 merupakan sensor suhu dan kelembaban, memiliki Output berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit. Sensor ini mirip dengan sensor DHT11 tetapi pada DHT22 memiliki rangw pengukuran suhu yang lebih lebar dan mampu mentransmisikan sinyal output melewati kabel yang panjang (20m) (Siswanto, Ikin Rojikin and Windu Gata, 2019). adapun gambar sensor DHT22 dapat dilihat pada gambar 2.4 Berikut:

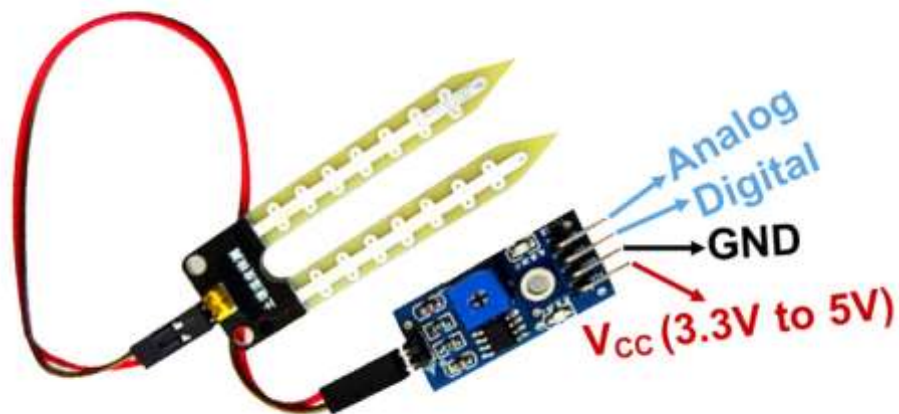


Gambar 2. 4 Sensor DHT22
(Sumber : <https://components101.com>)

2.8.2 Sensor Soil Moisture

Sensor kelembaban Soil Moisture, pada sensor tersebut menggunakan dua buah probe untuk melewatkan arus melalui tanah dan membaca tingkat resistansi dari tanah untuk mendapatkan tingkat kelembabannya. Jika tanah mengandung kadar air yang tinggi maka akan mudah untuk mengalirkan listrik (Resistansi Rendah), begitu sebaliknya kadar air yang rendah di tanah maka akan sulit mengalirkan arus listrik (Resistansi Tinggi) (Eriyadi and Nugroho, 2018).

Sensor ini merupakan jenis sensor analog dengan tegangan yang di perlukan yaitu 3.3V – 5V dengan keluaran tegangan sebesar 0-4.2 V. adapun gambar dari sensor Soil Moisture dapat dilihat pada gambar 2.5 Beriku:



Gambar 2. 5 Sensor Soil Moisture
(Sumber : <https://components101.com>)

2.9 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang mengimplementasikan logika ya dan tidak (Switching). Secara sederhana relay merupakan kontak saklar yang menggunakan gaya elektromagnetik, saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya/energy listrik (Eriyadi and Nugroho, 2018). Pada penelitian ini relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan *water pump* sesuai dengan logika program yang di tanamkan pada mikrokontroller. Adapun gambar dari relay dapat dilihat pada gambar 2.6 Berikut:



Gambar 2. 6 Module Relay
(Sumber : <https://components101.com>)

2.10 Bahasa Pemrograman

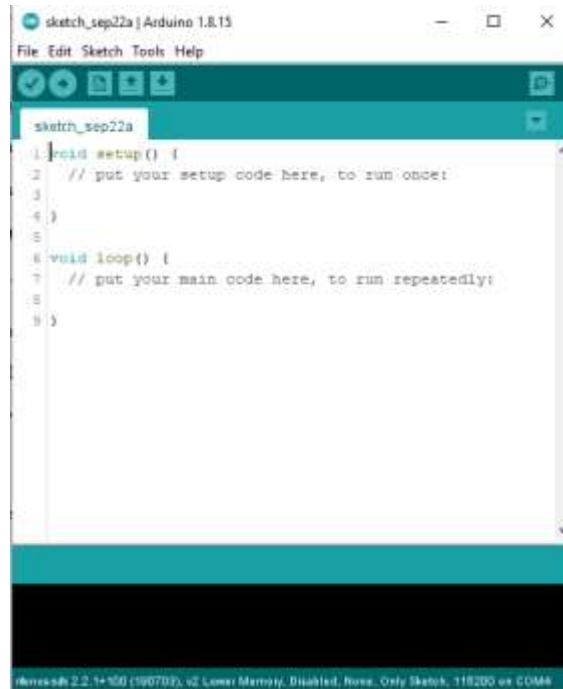
Banyak sekali Bahasa pemrograman, seperti C, C++, Python, dll, Bahasa pemrograman dibagi menjadi dua yaitu Bahasa beraras-tinggi (*High-level Language*) dan Bahasa beraras-rendah (*Low-level Language*). Bahasa tingkat tinggi merupakan Bahasa pemrograman yang berorientasi kepada Bahasa manusia, dimana program dibuat dengan menggunakan Bahasa pemrograman yang mudah dipahami oleh manusia (Dewi, 2010).

Biasanya menggunakan kata-kata dalam Bahasa Inggris yaitu IF untuk menyatakan jika dan AND untuk menyatakan dan. Dan yang termasuk dengan kelompok Bahasa ini adalah Bahasa C, C++, Pascal dan Basic. Pada penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman C dan *aplikasi* Arduino IDE.

2.11 Software Arduino IDE

Software Arduino ide merupakan *aplikasi open-source* yang memudahkan untuk menulis kode dan mengupload board ke Arduino. IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan media yang digunakan untuk memberikan Informasi kepada arduino sehingga dapat memberikan *output* sesuai dengan apa yang diinginkan (Dharma, Tansa and Nasibu, 2019).

Software ini dapat menulis program yang akan di tanamkan pada mikrokontroler seperti Arduino Uno, Node MCU, dll. Dan menggunakan bahasa pemrograman C++. Adapun gambar *software* Arduino ide dapat dilihat pada gambar 2.7 Berikut:



Gambar 2. 7 Software Arduino IDE

2.12 Telegram Messenger

Telegram adalah *aplikasi* layanan pengirim pesan dengan fokus pada kecepatan dan keamanan. *Aplikasi* ini dapat digunakan disemua perangkat kerja pada saat bersamaan, pesan yang kita dapat akan tersinkronasi dengan mulus di sejumlah ponsel, tablet ataupun perangkat komputer. Pada telegram terdapat *bot* yang mampu terhubung dengan mikrokontroler, dan mampu untuk memberikan intruksi dari jarak jauh ke mikrokontroler yang sudah di kode dan terkoneksi dengan internet (Mohamad Yusuf Efendi and Joni Eka Chandra, 2019). Adapun gambar *aplikasi* dari telegram dapat dilihat pada gambar 2.8 Berikut:



Gambar 2. 8 Aplikasi Telegram

2.13 *Black Box*

Black box testing atau yang lebih dikenal dengan pengujian fungsional merupakan metode pengujian yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program. *Black box* testing hanya meninjau fungsi – fungsi dari sistem yang dibuat hanya dengan menguji kesesuaiannya, tanpa menguji bagaimana sistem melakukan hal tersebut (Mustaqbal, Firdaus and Rahmadi, 2015).