

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Peneliti tentang sistem pemantauan Suhu, Kelembaban, dan pH Tanah pada Budidaya Bawang Merah Berbasis IoT. Dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan studi literature yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. Pada penelitian (Sigit Rizky Pratama dan Dian Nova Kusuma Hardani, 2021) “Perancangan Sistem Pemantauan Kelembaban dan Suhu Tanah Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Brebes”. Alat ini digunakan untuk mengukur dan menstandarkan suhu dan kelembaban tanah pada tanaman bawang merah. Sensor kelembaban tanah digunakan untuk memantau kelembaban tanah, sedangkan sensor DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu tanah. Arduino Nano berfungsi sebagai motor utama sistem. Cara kerja alat ini adalah mikrokontroler menyalakan pompa air ketika sensor kelembaban tanah mendeteksi kelembaban dibawah 50% dan mematikannya ketika sensor mendeteksi kelembaban tanah diatas 70%. Semua instruksi untuk menghidupkan dan mematikan pompa air akan ditampilkan di LCD. Temuan menunjukkan bahwa pompa air akan hidup jikasensor kelembaban tanah tidak akan berfungsi jika data pengukuran mencapai 70% dan mendeteksi tingkat kelembaban di bawah 50%. Tanah aluvial adalah bentuk tanah terbaik untuk bawang merah karena tahan terhadap kekeringan dengan cepat dan mempertahankan tingkat kelembaban tanah yang lebih konsisten.
2. Pada Penelitian (Novan Widy Santoso, 2019) “Rancang Bangun Monitoring Suhu, Kelembaban, Dan pH Tanaman Dataran Tinggi Untuk Dataran Rendah”. Dataran tinggi dan dataran rendah memiliki perbedaan suhu yang bisa dirasakan, suhu di dataran tinggi cenderung lebih dingin daripada di dataran rendah. Karakteristik tanaman yang berada di dataran tinggi juga

berbeda sifatnya, contoh tanaman dataran tinggi yaitu wortel, beberapa faktor yang mempengaruhi tanaman ini yaitu suhu, kelembaban, dan pH tanah. Suhu yang diperlukan berkisar 15°C-23°C untuk kelembaban tanah yang diperlukan sekitar 80%-90% dan untuk pH tanah yang cocok berkisar pH 6-8. Perlunya penjagaan parameter tersebut sehingga digunakan Arduino Uno untuk mengontrol suhu dan kelembaban agar didapat situasi yang mirip di dataran tinggi menggunakan pompa air yang menyemburkan air melalui nozzle spray. Dari hasil pengujian alat ini mampu merubah parameter sesuai dengan nilai dan lingkungan wortel tersebut agar bisa di tanam di dataran rendah.

3. Pada penelitian (Saprizal, 2017) dengan judul “Perancangan Aplikasi Berbasis Web pada System Aeroponik untuk Monitoring Nutrisi Menggunakan Framework CodeIgniter”. Tujuan Penelitian ini adalah merancang sistem pemeliharaan tanaman aeroponik yang dilakukan secara otomatisasi berbasis web, yang dilakukan sistem ini adalah memberikan nutrisi kepada tanaman secara otomatis serta membantu untuk monitoring tanaman aeroponik oleh petani. sistem aeroponik tersebut dapat digunakan otomatisasi dalam pengukuran dan pengontrolan pertumbuhan tanaman Dengan diterapkannya teknologi otomatisasi pada aeroponik yang dapat melakukan pengontrolan pada beberapa aspek seperti suhu air, tingkat keasaman dan kebasahan air biasa disebut pH (*potensial Hidrogen*), nutrisi dan perkembangan tanaman aeroponik. Dengan adanya *Internet of Things* sehingga dapat dengan mudah mengambil nilai nutrisi dari sensor EC (*Electrical Conductivity*) pada air aeroponik, kemudian data tersebut dikirimkan ke server. Data hasil monitoring yang sudah terkirim ke server kemudian ditampilkan di website sebagai informasi tanaman aeroponik.
4. Pada penelitian (Dekita Nuswantara, 2016) Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengendalian Suhu, Kelembaban, dan Sirkulasi Air Otomatis Pada Tanaman Anggrek Hidroponik Pada Arduino Uno Arduino UNO merupakan pengontrol sistem tersebut. Sensor ketinggian air ultrasonik, sensor pH, sensor suhu kelembaban, dan mikrokontroler Arduino semuanya

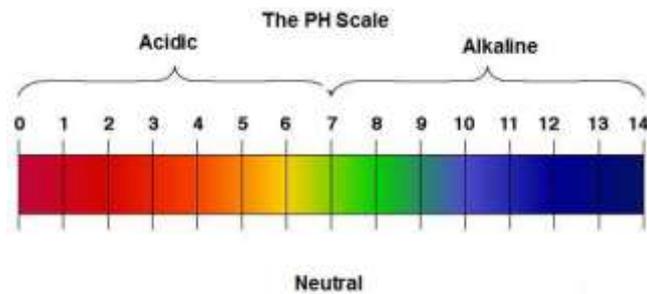
bekerja untuk menginterpretasikan sinyal input. Tanaman anggrek *Dendrobium* berumur lima bulan menjadi subjek penelitian. Parameter suhu, kelembapan, dan pH nutrisi yang diberikan ke Arduino disesuaikan dengan standar suhu, kelembapan, dan nutrisi anggrek umur lima bulan, yaitu suhu 23°C hingga 29°C, kelembapan 60-80%, dan pH 5–6. Aktuator akan menyala jika batas nilai yang diinputkan untuk suhu, kelembapan, dan pH nutrisi terlampaui.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 pH Tanah

Tanah berfungsi sebagai tempat tanaman tumbuh dan berkembang karena merupakan lapisan permukaan bumi yang paling atas, permukaan perkecambahan akar, serta sumber air dan oksigen bagi tanaman. Secara kimiawi, tanah berkontribusi pada penyediaan nutrisi dalam bentuk molekul organik dan anorganik. Tanah mengandung unsur-unsur kimia dasar sebagai berikut: Al, Mg, Ca, Cu, Zn, Fe, S, P, N, P, K, dll. Sebagai rumah bagi mikroorganisme yang terlibat dalam produksi unsur hara, unsur hara, dan tanah lainnya aditif, tanah melayani tujuan biologis. (Kurnianingsih dan Sefrila, 2019).

Skala pH dapat digunakan untuk mengetahui seberapa asam atau basa suatu larutan. Istilah latin *acetum* yang berarti cuka merupakan asal kata asam menurut Petrucci (Suminar Achmadi, 1992), sedangkan kata Arab untuk abu adalah asal kata basa (alkali). Menurut teori kimia, sifat dasar asam adalah bahwa mereka menimbulkan korosi pada logam lebih cepat, yang menyebabkan kerusakan. Sementara sifat dasar zat alkali adalah berubah menjadi merah saat diuji dengan kertas lakmus menjadi biru saat digabungkan dengan asam, sifat ini tidak berlaku untuk semua zat alkali. Nilai pH secara konsisten ditunjukkan pada skala 0 – 14 dalam buku Petrucci tahun 1992 oleh Suminar Achmad, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skala pH

Sumber: <https://www.alamikan.com/2014/05/cara-mengukur-ph-air-dengan-kertas.html>

Spesifikasi menentukan kondisi nilai pH dapat ditunjukkan dengan angka dan warna sebagai berikut:

- Warna merah berarti menandakan asam kuat 1-6.
- Warna hijau berarti menandakan basa kuat >7.
- Warna kuning berarti menandakan tingkat pH netral 5,5 – 6,5 ini berarti asam dan basa berada dalam keadaan seimbang.

pH tanah adalah keadaan hubungan antar komponen senyawa di dalam tanah, menurut Hardjowigeno (Nazir, Syakur, dan Muyassir, 2017). Asam, netral, dan basa membentuk pH tanah. Karena nutrisi cepat larut dalam tanah saat pH netral, tanah netral paling baik untuk tanaman. pH tanah perlu dipertahankan, yang sangat penting bagi petani. Jumlah keasaman dan alkalinitas tanah bervariasi dari lokasi ke lokasi. Jumlah ion H^+ dan OH^- yang ada, komponen tanah, bahan induk, dan kandungan mineral merupakan variabel yang mempengaruhi pH tanah (Kemas, 2005). pH tanah juga dipengaruhi oleh bahan organik dan curah hujan. Besar kecilnya daya serap air tanah dipengaruhi oleh bahan organik. Jumlah ion H^+ yang dilepaskan oleh reaksi meningkat dengan kelembaban tanah sehingga tanah menjadi lebih asam (Kemas, 2005). Temuan penelitian (Purba et al, 2014) menunjukkan bahwa kandungan bahan organik yang teramati semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman tanah. (Haryanto dan Saraswati, 2019).

Curah hujan berdampak pada pH tanah yaitu membuat tanah menjadi lebih asam di tempat dengan intensitas curah hujan yang relatif tinggi dan lebih basa di daerah dengan intensitas curah hujan yang lebih rendah. Komponen Al dan Fe mendominasi susunan kimia tanah pada tanah dengan tanah masam (Triharto, 2013). Komponen-komponen ini akan mengikat unsur hara yang dibutuhkan tanaman, terutama unsur S (sulfur) dan P (fosfor), mencegah tanaman menyerap unsur hara dalam tanah secara memadai. Pada tanah masam (pH rendah), selain unsur pengikat unsur hara, juga banyak terdapat unsur mikro seperti Cu, Zn, dan Co yang bersifat toksik bagi tanaman. Tanah seringkali dapat menyerap unsur hara secara maksimal pada pH yang netral. Pada pH basa, molibdenum (Mo) melimpah sedangkan fosfor (P) terikat oleh kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Tanaman dapat menjadi teracuni oleh Mo yang terlalu banyak (Triharto, 2013).

Secara alami, diperlukan untuk memodifikasi pH tanah di lahan pertanian untuk mendorong pertumbuhan tanaman yang sehat. Apabila pH tanah pada lahan pertanian berbeda dengan pH tanaman yang akan ditanam, maka harus dilakukan upaya untuk menaikkan pH tanah hingga mencapai pH yang diinginkan. Pengapuran adalah suatu cara untuk meningkatkan pH tanah asam: biasanya, kapur (CaO) diterapkan (Hanafiah, 2014). Sementara itu, produk yang mengandung belerang dapat digunakan untuk mengurangi pH tanah basa. Untuk meningkatkan sifat kimiawi tanah, aktivitas mikroba, dan perangsang tumbuh tanaman dapat berfungsi secara efektif, sehingga perkembangan dan hasil tanaman optimal secara keseluruhan, untuk menjaga ketersediaan unsur hara dan meningkatkan pH tanah, kapur ditambahkan ke tanah. (Hanafiah, 2014).

2.2.2 Suhu dan Kelembaban

Suhu merupakan keadaan panas atau dingin suatu temperatur yang dapat dilihat berdasarkan skala yang telah ditentukan. Derajat Celcius (°C) merupakan salah satu satuan yang diterapkan untuk mengukur suhu, di beberapa negara lainnya termasuk Inggris menggunakan satuan derajat Fahrenheit (°F). Konversi Suhu Fahrenheit menjadi derajat Celcius: $F = 32 + \frac{9}{5} C$. Kelembaban berkaitan dengan jumlah kandungan kadar uap air yang terdapat di udara. Kelembaban

merupakan perbandingan antara massa uap air di udara dengan satuan massa udara, yang dinyatakan dalam sebuah satuan yakni gram/m³. Nilai angka kelembaban relatif range antara 0–100%, dimana 0% merupakan udara kering, sedang 100% merupakan udara jenuh. Kelembaban tersebut bisa berubah sesuai dengan keadaan tempat dan waktu. Menjelang tengah hari keadaan kelembaban nisbi akan berangsur-angsur turun, kemudian pada keadaan sore hari sampai menjelang pagi keadaan cenderung bertambah besar (Tjahjono et al, 2004).

	Temperetur Efektif (TE)	Kelembaban (RH)
• Sejuk Nyaman	20,5°C - 22,8°C	50 %
Ambang atas	24°C	80%
• Nyaman Optimal	22,8°C - 25,8°C	70%
Ambang atas	28°C	
• Hangat Nyaman	25,8C - 27,1°C	60%
Ambang atas	31°C	

Gambar 2.2 Suhu dan Kelembaban

Sumber: file:///D:/3797-Article%20Text-13576-1-10-20220310%20(1).pdf

2.2.3 Bawang Merah



Gambar 2.3 Bawang Merah

Sumber: (Dokumen Pribadi)

Spesifikasi bawang merah:

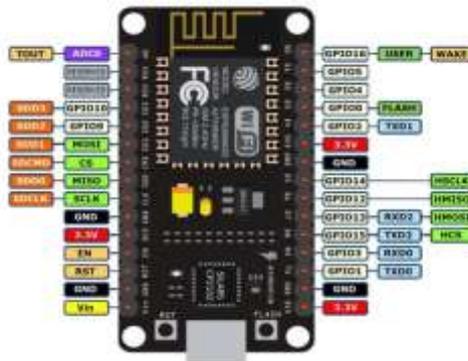
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida Ordo
Asparagales Famili	: Amaryllidaceae
Genus	: Allium

Berasal dari Pakistan, Iran, dan pegunungan di utara, bawang merah (*Allium cepa* var. *Ascalonicum*) adalah bumbu kuliner yang sejak itu merambah ke berbagai wilayah di dunia, termasuk iklim tropis dan subtropis. Lama digunakan sebagai penyedap masakan, bawang merah merupakan tanaman (Rismunandar, 1986). Bawang merah digunakan sebagai bumbu makanan, tetapi juga menawarkan manfaat kesehatan, seperti meningkatkan nafsu makan, menghindari penyempitan pembuluh darah, mencegah hilangnya nafsu makan, dan mengobati gejala flu dan sesak napas menggunakan ekstrak. (Pajow, Purbopuspito, dan Sinolungan 2019).

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah jenis mikrokontroler ESP8266 yang memiliki WiFi. Memungkinkan untuk dengan mudah membuat proyek IoT (*Internet of Things*) dan menghubungkan perangkat mereka ke internet secara nirkabel. Papan *NodeMCU* ESP8266 memiliki fitur WiFi onboard, 16 pin GPIO, satu pin input analog, dan port micro USB untuk pemrograman dan daya. Chip ESP8266 sendiri adalah mikrokontroler 32-bit berdaya rendah dengan kemampuan WiFi terintegrasi. Itu dapat beroperasi hingga 80 MHz dan memiliki memori flash 4MB untuk penyimpanan program. Dengan biaya rendah dan kemampuannya yang kuat, ESP8266 telah menjadi pilihan populer untuk proyek elektronik DIY dan pengembangan IoT. *NodeMCU* ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266

Sumber: <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>

a. Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU ESP8266 sebagai berikut:

1. Mikrokontroler: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
2. Tegangan operasi: 3.3V
3. Tegangan Masukan: 7-12V
4. Pin Digital I/O: 16
5. Pin Analog Input, Analog-to-Digital Converter (ADC) dengan resolusi 10-bit: 1
6. UARTs: 2
7. SPIs: 1
8. I2Cs: 1
9. Flash Memory: 4 MB
10. SRAM: 64 KB
11. Clock Speed: 80 MHz
12. PCB Antenna.

b. Keterangan NodeMCU ESP8266 sebagai berikut:

1. Mikrokontroler: ESP8266 dengan inti Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa L106 berkecepatan 80 MHz (tersedia varian dengan kecepatan 160 MHz).
2. 3.3V: Pin yang menyediakan tegangan output tetap sebesar 3.3 Volt. Pin ini berguna untuk menyediakan sumber tegangan 3.3V yang stabil yang

dapat digunakan untuk memberikan daya (tegangan) ke komponen atau sensor yang memerlukan tegangan 3.3V untuk beroperasi.

3. GND: Ground, Pin yang mempunyai arus nol volt (0V) atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
4. Vin: pin yang digunakan untuk menyediakan tegangan masukan (input voltage) 7-12 Volt. Pin ini biasanya digunakan untuk memberikan daya eksternal ke *NodeMCU*. VIN adalah singkatan dari "Voltage IN" yang menandakan bahwa ini adalah titik masukan tegangan eksternal untuk modul *NodeMCU*.
5. EN, RST: EN (Enable) untuk mengaktifkan atau menonaktifkan modul ESP8266. RST (Reset) untuk mereset ESP8266, mengembalikan ke kondisi awal atau memulai kembali kode program yang dijalankan.
6. A0: Analog Pin, digunakan untuk mendukung input Analog-to-Digital Converter (ADC) dengan resolusi 10-bit. Pin analog ini dapat digunakan untuk mengukur atau membaca input/tegangan secara analog dari sensor atau perangkat luar, yang kemudian dapat dikonversi menjadi nilai digital yang dapat diolah oleh mikrokontroler.
7. Memori: Flash Memory: 4MB (beberapa varian dapat memiliki kapasitas lebih rendah). RAM: 80 KB (beberapa varian dapat memiliki kapasitas lebih rendah).
8. WiFi: Dukungan WiFi 802.11 b/g/n dengan kemampuan sebagai akses poin (AP) dan mode klien (station).
9. GPIO (General Purpose Input/Output): Mendukung hingga 17 pin GPIO yang dapat diatur sebagai input atau output. Pin dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog.
10. Komunikasi: UART: Mendukung komunikasi serial melalui pin GPIO. I2C: Dukungan untuk protokol komunikasi I2C melalui pin GPIO. SPI (Serial Peripheral Interface): Dukungan untuk protokol komunikasi SPI melalui pin GPIO. Menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.

11. TXD0, RXD0, TXD2, RXD2: Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload firmware/program.
12. SDA, SCL (I2C Pins): Digunakan untuk device yang membutuhkan I2C.
13. Antarmuka: USB: Port Micro USB untuk daya dan komunikasi serial.
Power: Mendukung tegangan 5V melalui USB atau pin VIN.
14. Sistem Operasi: NodeMCU berbasis pada firmware ESP8266 yang mendukung bahasa pemrograman. Selain itu, Anda dapat menggunakan firmware alternatif seperti Arduino untuk memprogram NodeMCU dengan bahasa C/C++ menggunakan Arduino IDE.
15. Dukungan untuk pemrograman dan debugging yang mudah dengan dukungan untuk Arduino IDE, dan PlatformIO.

c. Macam – Macam Fungsi NodeMCU ESP8266 :

1. *Internet of Things (IoT)*: NodeMCU adalah platform yang populer untuk proyek IoT. Anda dapat menghubungkannya ke internet melalui Wi-Fi dan mengendalikan perangkat dan sensor dari jarak jauh, serta mengirimkan data ke server cloud untuk analisis dan pemantauan.
2. *Sensor Monitoring*: Dengan pin analog dan digitalnya, NodeMCU dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai sensor seperti sensor suhu, kelembaban, cahaya, gerak, dan banyak lagi. Anda dapat membuat sistem pemantauan untuk berbagai parameter lingkungan.
3. *Home Automation*: NodeMCU bisa digunakan untuk mengotomatisasi berbagai perangkat rumah seperti lampu, kipas, atau peralatan lainnya. Anda bisa mengontrolnya menggunakan perangkat seluler atau dari jarak jauh melalui internet.
4. *Weather Station*: Dengan menggunakan sensor-sensor yang sesuai, Anda dapat membuat stasiun cuaca pribadi yang mengukur suhu, kelembaban, tekanan atmosfer, dan lainnya. Data ini bisa ditampilkan di layar LED atau dikirimkan ke server web.

5. *Kontrol Robot*: NodeMCU bisa digunakan sebagai otak dari robot sederhana. Anda dapat mengendalikan motor dan sensor untuk membuat robot bergerak, mengikuti garis, atau menghindari rintangan.
6. *Pendeteksi Kebocoran Air*: NodeMCU dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran air di tempat tertentu, seperti bawah bak cuci piring atau bawah wastafel, dengan menggunakan sensor kelembaban.
7. *Sistem Keamanan*: NodeMCU dapat digunakan untuk membuat sistem keamanan rumah yang sederhana, seperti sistem pengaman pintu atau jendela yang memberikan notifikasi jika ada intrusi.
8. *Pemantauan Tanaman*: NodeMCU dapat digunakan untuk membuat sistem pemantauan dan penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan data sensor kelembaban tanah atau cahaya.

d. Cara Akses NodeMCU ESP8266 dengan Arduino IDE:

Cara mengakses NodeMCU ESP8266 di aplikasi Arduino IDE adalah sebagai berikut: Pastikan sudah meng-install aplikasi dan USB Driver, kemudian masukkan board ESP8266 ke aplikasi Arduino IDE. Berikut cara memasukkannya:

- a. Buka Preferences pada Arduino IDE, kemudian klik File > preferences.
- b. Masukkan URL pada Additional Board Manager URL. Berikut URL: http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json.
- c. Jika sudah, klik Tools > Board > Board Manager.
- d. Tuliskan ESP8266 untuk menemukan file yang harus di install.
- e. Setelah muncul tampilan ESP8266, klik install dan tunggu hingga instalasi selesai dilakukan.
- f. Jika sudah, klik close dan klik Tools > Board > ESP8266 Board, kemudian pilih NodeMCU 1.0 (ESP 12E Module).
- g. Ketikkan program di sketch, kemudian anda sudah dapat upload sketch ke NodeMCU ESP8266.

2.3.2 Sensor pH Tanah

Sensor yang disebut sensor pH tanah mengukur keasaman atau alkalinitas tanah. memiliki ciri-ciri yang mirip dengan yang ada pada Tabel 2.3. Sensor ini dapat mengukur pH tanah pada kisaran 3,5 hingga 8. Tanpa modul amplifier tambahan, Anda dapat menghubungkan sensor ini langsung ke pin analog pada mikrokontroler Arduino atau mikrokontroler lainnya. Menurut Tabel 2.2 sambungan dibuat antara kaki sensor dan pin Arduino. Sensor pH tanah memiliki beberapa fitur berikut:

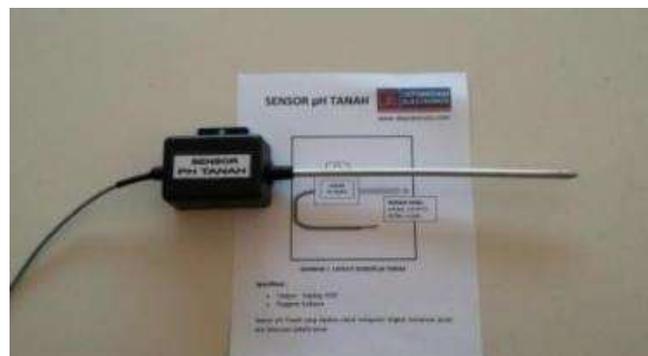
1. Bekerja pada tegangan DC 5V
2. Koefisien linearitas data pH tanah sebesar 0.9962
3. Support arduino dan mikrokontroler lainnya.

Tabel 2.1 Pin Sensor pH Tanah (Datasheet Sensor pH Tanah)

PIN	Warna Kabel	Deskripsi
Output	Hitam	Output ke pin A0 arduino
Gnd	Putih	GND arduino

Tabel 2.2 Karakteristik Sensor pH Tanah (Datasheet Sensor pH Tanah)

Parameter	Simbol	Min	Max	Units
Tegangan Masukan	Vcc	3.00	4.70	V
Tegangan Keluaran	Volt	4	45	ADC
Respon Waktu	T	0.10	0.30	S
Sensitivitas	Vcc	0.03	0.23	V



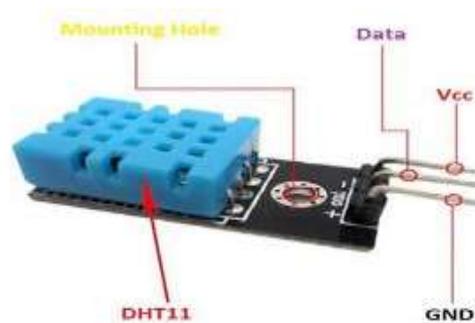
Gambar 2.5 Sensor pH Tanah

Sumber: <https://produkinovatif.wordpress.com/category/sensor-2/sensor-ph/>

Spesifikasi sensor pH tanah: Menggunakan probe khusus pH tanah, Output: analog ADC, Support Arduino dan semua jenis mikokontroler baik AVR, ARM, PIC dan lainnya, Dimensi: panjang probe 16cm, Berat: 500 gram.

2.3.3 Sensor DHT11

Suhu dan Kelembaban adalah dua variabel yang berbeda namun terhubung. Untuk memudahkan, pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan sensor yang berbeda pengukuran maka telah dikembangkan sensor yang dapat mendeteksi kedua parameter tersebut, salah satunya adalah sensor DHT11 (Syam, 2013).



Gambar 2.6 Sensor DHT11

Sumber : <https://www.ardutech.com/sensor-suhu-dan-kelembaban-dht11-dengan-arduino/>

Seperti Gambar 2.7 sensor DHT11 adalah sensor digital yang memiliki kemampuan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini berkualitas tinggi karena memiliki kemampuan kalibrasi yang presisi, tingkat stabilitas yang tinggi, kemampuan anti-interferensi dan respons pembacaan data yang cepat. Sensor tersebut memiliki dimensi fisik yang kecil, namun dapat mengirimkan sinyal hingga jarak 20 meter (Syam, 2013). Saat digunakan dengan Arduino atau jenis mikrokontroler lainnya, sensor DHT11 cukup kompatibel. Sensor DHT11 memiliki karakteristik sebagai berikut: (Syam, 2013).

1. Supply voltage : +5V
2. Temperatur range : 0-50°C error $\pm 2^\circ\text{C}$
3. Humidity : 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error
4. Interface : digital
5. Kabel konektor : 3 pin

2.3.4 Kipas

Kipas dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan. Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga listrik. Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply dan casing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang ditetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas atau tatakan Laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta remote control. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas). Dalam prototype rumah jamur ini nantinya akan ada beberapa kipas, yang merupakan komponen untuk mengatur suhu agar sesuai dengan yang diinginkan. Kipas yang akan digunakan adalah sebuah motor DC 12 volt.



Gambar 2.7 Kipas DC 12V

Sumber : <https://id.aliexpress.com/i/1005005506351498.html>

2.3.5 Relay

Relay adalah perangkat yang menggunakan listrik sebagai sumber energi untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang terorganisir atau sakelar elektronik yang dapat diatur dari rangkaian elektronik lainnya. Efek induksi magnet yang ditimbulkan oleh kumparan (induktor) saat arus listrik sedang mengalir menyebabkan kontaktor tertutup (on) atau terbuka (off). Berbeda dengan saklar, kontaktor digerakkan secara manual (hidup atau mati) dan tidak membutuhkan arus listrik. Relay elektromekanis, yang menghasilkan gerakan mekanis saat diberi energi listrik, adalah jenis relay yang paling dasar. Relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut secara langsung:

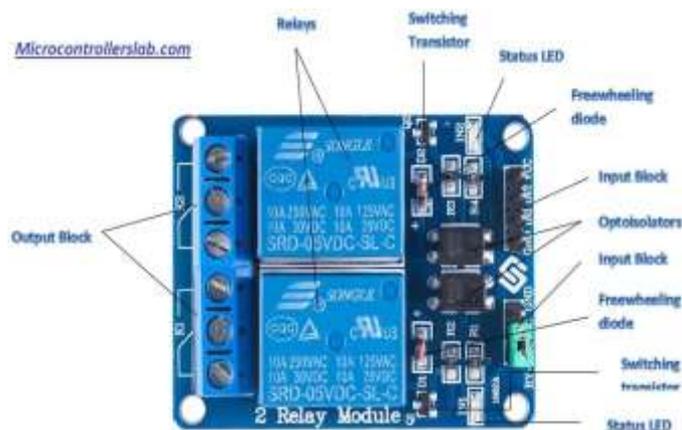
Alat yang dapat menutup atau membuka sambungan sakelar melalui gaya elektromagnetik. sakelar yang menggunakan daya atau listrik untuk mengoperasikannya secara mekanis. Relay memiliki fungsi yang sangat penting sebagai komponen kelistrikan dalam rangkaian listrik dan elektronika karena dapat menggerakkan suatu alat yang membutuhkan arus yang besar tanpa dihubungkan langsung dengan alat pengendali yang hanya memerlukan sedikit arus, dan dapat juga digunakan dalam rangkaian elektronika. sistem sirkuit. Akibatnya, relay memiliki tujuan keselamatan.

Relay memiliki 3 bagian utama, yaitu:

1. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close (dalam keadaan normal).
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari Normally Close dan Normally Open.

Pin Konfigurasi:

1. VCC : 5VDC
2. COM : 5VDC
3. IN1 : High/ Low Output
4. IN2 : High/ Low Output
5. GND : Ground



Gambar 2.8 Relay

Sumber : <https://microcontrollerslab.com/5v-dual-channel-relay-module-pinout-working-interfacing-with-arduino/>

2.3.6 Pompa Air

Pompa air adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengalirkan air dari dalam tanah ke seluruh keran yang ada di rumah dengan cara menghisap air dari permukaan yang rendah ke permukaan yang tinggi. Peralatan yang disebut pompa digunakan untuk mengangkut cairan dari satu area bertekanan rendah ke area bertekanan tinggi lainnya. Pompa bekerja dengan menghasilkan perbedaan tekanan antara intake (suction) dan output (discharge). Dengan kata lain, pompa

memindahkan cairan dan mengatasi rintangan jalan dengan mengubah energi mekanik dari penggerak menjadi kecepatan.



Gambar 2.9 Pompa Air Celup (Submersible)

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Software didefinisikan sebagai sekumpulan data elektronik yang secara sadar disimpan dan dipelihara oleh komputer berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. Software atau perangkat lunak disebut juga sebagai penerjemah perintah pengguna yang dikirimkan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Suatu sistem dapat menjalankan perintah berkat perangkat lunak ini.

2.3.7 Software Mikrokontroler Arduino Uno

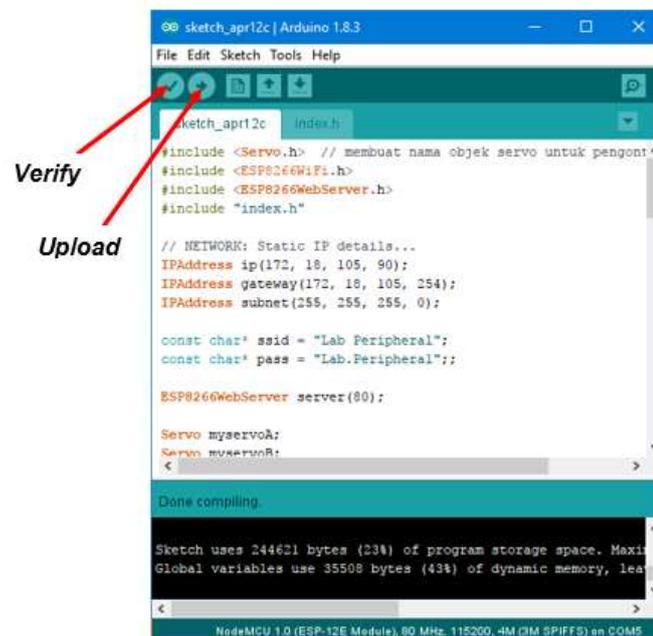
Walaupun ada beberapa program lain yang sangat bermanfaat selama pengembangan Arduino, *driver* dan IDE adalah program standar yang digunakan. *Integrated Development Environment* (IDE), suatu program khusus untuk komputer yang memungkinkan Anda membuat program untuk papan Arduino dengan memanfaatkan Java..

2.3.8 Prangkat Lunak Arduino IDE

Integrated Development Environment dikenal dengan singkatan IDE. Pada Arduino Uno, IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis aplikasi. sketch adalah program komputer yang dibuat menggunakan Arduino Software (IDE). Itu dibuat dalam editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.inio.

Jenis kotak pesan hitam yang berfungsi sebagai indikator status untuk kompilasi, pengunggahan, dan pesan kesalahan perangkat lunak Arduino IDE hadir. Papan yang dikonfigurasi ditampilkan bersama dengan Port COM yang digunakan di sudut kanan bawah perangkat lunak Arduino IDE (Arranda Ferdian D, 2017).

- a. Verify berfungsi memeriksa masalah dalam sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka yang dibuat akan done compiling.
- b. Upload berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*.



Gambar 2.10 Arduino IDE

Sumber: Arranda Ferdian D, 2017

2.3.9 *Internet of Things*

Internet of Things biasanya disebut dengan singkatan IoT, adalah untuk meningkatkan keuntungan dari akses internet yang selalu terhubung. Item dunia nyata juga dapat dikontrol dari jarak jauh dan dapat berbagi data, di antara fitur-fitur lainnya. Misalnya, organisme hidup, elektronik, koleksi, dan peralatan lainnya semuanya terhubung ke jaringan lokal dan internasional melalui sensor

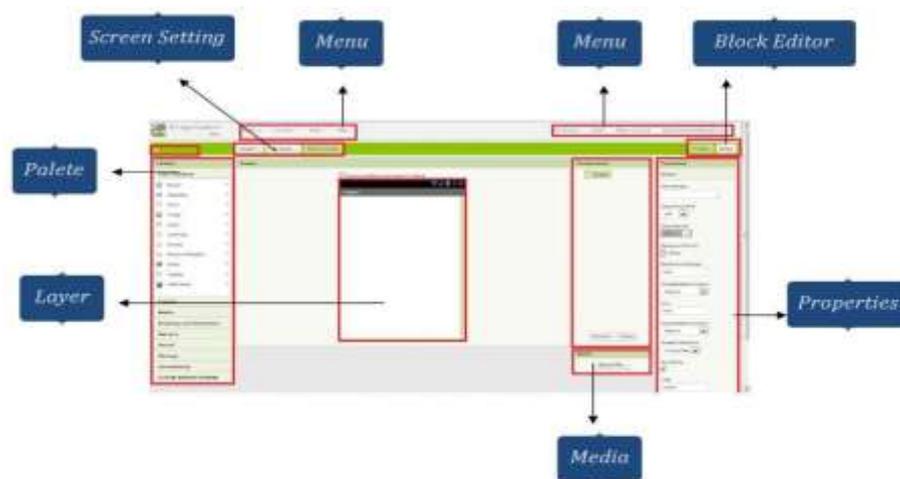
kode Android di bawah lisensi Apache, yang merupakan standar terbuka untuk perangkat seluler dan perangkat lunak. Ada dua kategori distributor sistem operasi Android di dunia. Yang pertama dikenal sebagai *Google Mobile Services* (GMS) dan didukung penuh oleh Google, sedangkan yang kedua dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD) dan sepenuhnya bebas distribusi.

2.3.11 Aplikasi MIT App Inventor 2

Massachusetts Institute of Technology (MIT) sekarang mengurus App Inventor aplikasi Android, yang awalnya disediakan oleh Google. Kerangka Bahasa Kawa yang dibuat oleh Per Bothner dan dialek Kawa digunakan di App Inventor. Kedua program menerjemahkan Pemrograman Blok Visual dan bertindak sebagai kompiler.

2.3.12 Area kerja MIT App Inventor 2

Pengenalan ruang kerja App Inventor 2 diperlukan sebelum menggunakannya. Gambar 2.13 menunjukkan informasi lebih lanjut.



Gambar 2.12 Area Kerja App Inventor 2

Berikut ini penjelasan dari masing-masing elemen yang terdapat pada area kerja App Inventor 2:

1. Screen Setting adalah sebuah kelompok yang berguna untuk mengatur layar, menambah layar dan menghapus layar.

2. Palete adalah sebuah panel yang memiliki tombol-tombol yang berguna untuk membuat desain.
3. Menu adalah kumpulan menu yang dapat digunakan untuk memulai proyek baru, proses debugging, mengonversi file apk, dll.
4. Blok Editor adalah suatu tombol untuk membuka halaman kode blok untuk proses pengkodean.
5. Properties adalah untuk mengatur elemen-elemen yang telah digabungkan menjadi sebuah desain pada layer.
6. Media adalah Tempat dimana untuk meng-upload file.
7. Layer adalah Area untuk men-desain.

2.3.13 Wifi

Wi-Fi merupakan singkatan dari Wireless Fidelity yang menggunakan standar IEEE 802.11x, yaitu teknologi wireless/nirkabel yang mampu menyediakan akses internet dengan bandwidth besar, mencapai 11 Mbps (untuk standar 802.11b). Hotspot adalah lokasi yang dilengkapi dengan perangkat Wi-Fi sehingga dapat digunakan oleh orang-orang yang berada di lokasi tersebut untuk mengakses internet dengan menggunakan notebook yang sudah memiliki card WiFi.



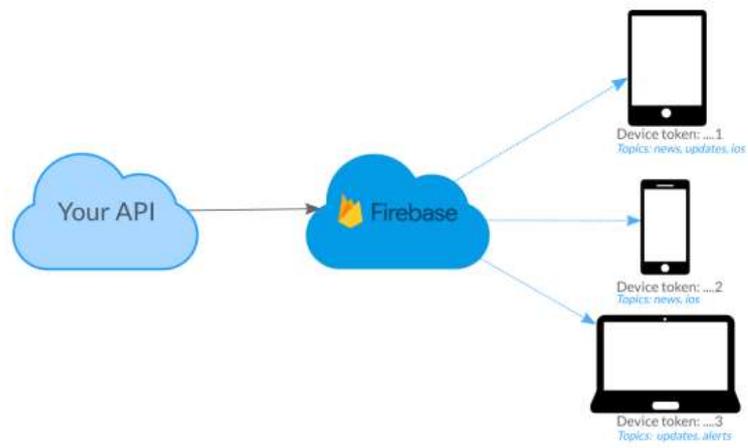
Gambar 2.13 Logo Wi-Fi

Sumber: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WiFi_Logo.svg

WiFi adalah koneksi tanpa kabel seperti handphone dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat dan aman. Wi-Fi tidak hanya dapat digunakan untuk mengakses internet, Wi-Fi juga dapat digunakan untuk membuat jaringan tanpa kabel di perusahaan. Karena itu

Authentication mendukung autentikasi menggunakan sandi, nomor telepon, penyedia identitas gabungan yang populer, seperti Google, Facebook, dan Twitter, dan lain-lain.

2. **Firestore Database** Firestore Database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika kita membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance realtime database dan menerima update data terbaru secara otomatis.
3. **Cloud Storage** Cloud Storage untuk Firebase adalah layanan penyimpanan objek yang andal, sederhana, dan hemat biaya yang dibuat untuk skala Google. Firebase SDK untuk cloud storage menambahkan keamanan Google pada upload dan download file untuk aplikasi Firebase, bagaimanapun kualitas jaringannya. Kita dapat menggunakan SDK untuk menyimpan gambar, audio, video, atau konten buatan user lainnya. Di server, kita dapat menggunakan Google cloud storage untuk mengakses file yang sama.
4. **Cloud Functions** Dengan Cloud Functions untuk Firebase, kita dapat menjalankan kode backend secara otomatis sebagai respons terhadap peristiwa yang dipicu oleh fitur Firebase dan permintaan HTTPS. Kode Anda disimpan di cloud Google dan dijalankan di lingkungan yang terkelola. Anda tidak perlu mengelola atau menyesuaikan skala server sendiri.



Gambar 2.14 Firebase