

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things (IoT)*



Gambar 2.1 Ilustrasi dari *Internet of Things (IoT)*

(Sumber : <https://e2consulting.co.id/2020/08/27/teknologi-internet-of-things-iot-yang-membuat-benda-cerdas/>)

Internet of Things dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet, sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things (IoT)* adalah ketika kita menyambungkan sesuatu yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet [3].

Internet of things adalah semua hal dan perangkat yang menggunakan jaringan wireless maupun jaringan internet pada sistemnya. Perangkat tersebut akan memiliki kemampuan untuk mengirimkan data dan transmisi melalui sebuah jaringan tanpa adanya campur tangan manusia. Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui perangkat jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga ada user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas

bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, mudah, dan efisien.

2.1.1 Cara Kerja Internet of Things (IoT)

Sistem IoT yang umum bekerja melalui pengumpulan dan pertukaran data dalam waktu nyata. Sistem IoT mempunyai tiga komponen:

1. Perangkat pintar

Ini adalah perangkat, seperti televisi, kamera keamanan, atau peralatan latihan yang telah diberi kemampuan komputasi. Perangkat ini mengumpulkan data dari lingkungan, input pengguna, atau pola penggunaan dan mengomunikasikan data melalui internet ke dan dari aplikasi IoT.

2. Aplikasi IoT

Aplikasi IoT merupakan kumpulan layanan dan perangkat lunak yang mengintegrasikan data yang diterima dari berbagai perangkat IoT. Aplikasi ini menggunakan teknologi machine learning atau kecerdasan buatan (AI) untuk menganalisis data tersebut dan membuat keputusan yang matang. Keputusan ini dikomunikasikan kembali ke perangkat IoT dan perangkat IoT kemudian merespons input tersebut secara cerdas.

3. Antarmuka pengguna grafis

Perangkat IoT atau armada perangkat dapat dikelola melalui antarmuka pengguna grafis. Contoh umumnya termasuk aplikasi seluler atau situs web yang dapat digunakan untuk mendaftarkan dan mengontrol perangkat pintar.

2.1.2 Unsur Pembentuk Internet of Things (IoT)

Untuk membuat suatu ekosistem IoT, kita tidak hanya memerlukan perangkat-perangkat yang pintar, melainkan juga berbagai unsur pendukung lain di dalamnya. Berikut adalah berbagai unsur pembentuk *internet of things*:

1. *Artificial Intelligence (AI)*

Salah satu komponen dasar IoT adalah kecerdasan buatan yang berfungsi sebagai “otak” sebuah perangkat. Teknologi AI ini memberikan kecerdasan yang sesuai dengan fungsi dari perangkat itu sendiri.

2. Konektivitas

Tanpa sebuah hubungan jaringan, IoT tidak akan bisa berfungsi dengan baik. Konektivitas adalah sebuah komponen utama IoT yang membantu perangkat untuk terhubung ke jaringan yang ditentukan.

3. Sensor

Sensor pada perangkat IoT bertujuan untuk mendefinisikan instrumen dan mengubah perangkat tersebut menjadi menjadi sebuah sistem aktif yang sanggup melakukan fungsinya dengan sesuai

4. *Active Engagement*

Banyak perangkat konvensional yang masih menggunakan metode *engagement* secara pasif. IoT menerapkan keterlibatan secara aktif yang aktif dalam berbagai produk, dan layanan yang tersedia.

5. Perangkat yang kecil dan ringkas

Di masa yang semakin modern ini, banyak perangkat berukuran kecil yang mampu melakukan banyak hal, smartphone contohnya. Salah satu karakteristik dari IoT adalah pemanfaatan perangkat kecil yang canggih.

2.2 Android



Gambar 2.2 Logo Android

(Sumber : <https://www.liputan6.com/teknologi/read/2058940/android-akan-ganti-logo>)

Android merupakan salah satu sistem operasi atau *operating system* berbasis *mobile* yang sangat banyak di gunakan sekarang ini. Utamanya pada telepon pintar (smartphone) ataupun tablet [4].

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel *Linux* untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau smartphone. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar gadget anda. Android bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat *open source* perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias gratis.

Di awal pembuatannya, android ditargetkan bagi penggunaan perangkat kamera digital. Akan tetapi, para pencipta android, yaitu Andy Rubin, Chris White, dan Nick Sears berpendapat bahwa pasar untuk kamera digital tidak terlalu besar. Maka dari itu, sistem operasi ini kemudian dialihkan penggunaannya pada ponsel pintar.

Pada tahun 2004, android mulai dipasarkan dan berhadapan dengan saingan smartphone berbasis sistem operasi *Symbian* dan *Windows Mobile*. Di awal pemasarannya ini, Andy Rubin dan partner-nya sulit mendapatkan investor. Hingga akhirnya, android berhasil mendapatkan suntikan dana sebesar 10.000 dolar Amerika dari Steve Periman, seseorang yang kala itu ingin membantu Andy Rubin. Di bulan Juli 2005, Google mengakuisisi Android Inc. dengan uang sebesar 50 juta dolar. Para pendiri android kemudian bergabung dengan Google dan memimpin proyek ini. Setelah Google akhirnya berkompetisi juga dalam perangkat ponsel pintar yang dibelinya, yaitu android, Google akhirnya membuat prototipe. Prototipe tersebut merupakan smartphone yang memiliki keyboard, seperti milik Blackberry. Hingga Desember 2006, berita mengenai prototipe Android ini terus tersiar. Tanpa disangka-sangka, pada tahun 2007, perusahaan Apple merilis iPhone dengan desain smartphone yang hampir seluruh permukaannya menggunakan layar sentuh. Mulai dari situ, Google memikirkan bagaimana perkembangan smartphone android untuk ke depannya, mengingat prototipe awalnya menggunakan keyboard tanpa layar sentuh sama sekali. Untuk menyaingi iPhone, Nokia dan Blackberry merilis ponsel

dengan layar sentuh di tahun 2008. Tak ingin kalah dengan kompetitornya, Google juga merilis ponsel dengan layar sentuh, yaitu HTC Dream atau T-Mobile G1. Namun, tak hanya layar sentuh saja, smartphone ini juga tidak meninggalkan penggunaan keyboard.

2.2.1 Kelebihan dan Kekurangan Android

Kelebihan Android

1. Merupakan Sistem Operasi Open Source

Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk smartphone yang dibuatnya.

2. Harganya Beragam

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, smartphone android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat android yang merupakan sistem operasi *Open Source*. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dan android. Oleh karena itu, jika anda masuk ke *Play Store*, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

Kekurangan Android

1. Kerja sistemnya cukup berat

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi smartphone yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu ini akan menghambat performanya.

2. Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal

Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada hardware sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.

3. Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi hardware yang tidak baik

Hal ini terjadi ketika kapasitas penyimpanan RAM atau kecepatan processor yang digunakan rendah.

2.3 Aplikasi Blynk



Gambar 2.3 Logo Blynk

(Sumber : https://www.researchgate.net/figure/Official-Blynk-logo_fig49_345431623)

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS *Android* untuk mengontrol *Arduino*, *NodeMCU*, *Raspberry Pi* dan sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. *Blynk* dapat diunduh di Google play untuk pengguna android dan Apps Store untuk pengguna ios. Penambahan komponen pada *Blynk Apps* dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan

dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet [5]. Terdapat 3 komponen utama Blynk, yaitu :

1. Blynk Apps

Blynk Apps memungkinkan untuk membuat project interface dengan berbagai macam komponen input/output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik.

Terdapat 4 jenis kategori komponen yang berdatang pada Aplikasi Blynk :

- a. Controller digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke Hardware.
- b. Display digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari hardware ke smartphone.
- c. Notification digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
- d. Interface Pengaturan tampilan pada aplikasi Blynk dapat berupa menu ataupun tab.
- e. Others beberapa komponen yang tidak masuk dalam 3 kategori sebelumnya diantaranya Bridge, RTC, Bluetooth.

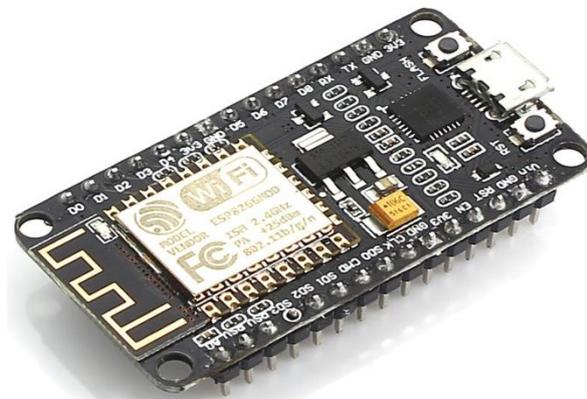
2. Blynk Server

Blynk server merupakan fasilitas Backend Service berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi blynk di smartphone dengan lingkungan hardware. Kemampun untuk menangani puluhan hardware pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT. Blynk server juga tersedia dalam bentuk local server apabila digunakan pada lingkungan tanpa internet. Blynk server local bersifat open source dan dapat diimplementasikan pada Hardware Raspbery Pi.

3. Blynk Library

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. Blynk library tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas hardware yang didukung oleh lingkungan Blynk.

2.4 NodeMCU ESP8266



Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266

(Sumber : <https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet>)

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul wifi serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus [6].

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *station*, *access point* dan *both* (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan

mikrokontroller apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroller.

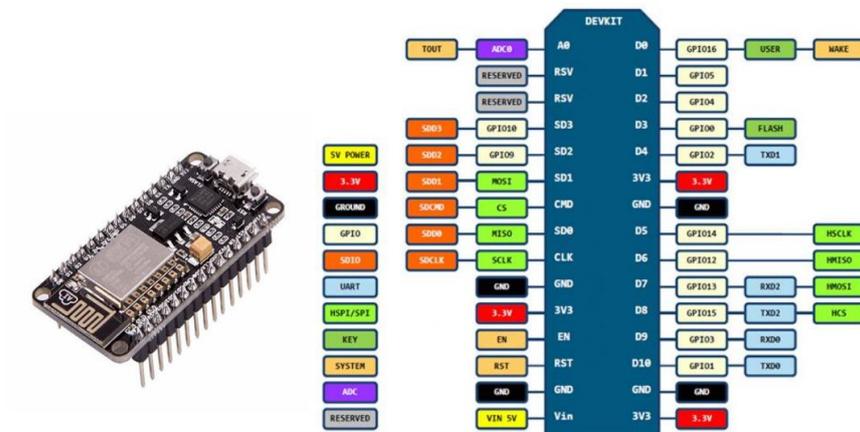
Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT Command*, selain itu ada beberapa *firmware* SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *open source* yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU dengan menggunakan *basic programming* luar.
2. *MicroPython* dengan menggunakan *basic programming python*.
3. *AT Command* dengan menggunakan perintah-perintah *AT Command*.

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk *firmware* berbasis NodeMCU dan menggunakan *pully* sebagai *terminal control* untuk *AT Command*. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan *library* ESP8266 pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basis program Arduino. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakan modul ini untuk membuat proyek *Internet of Things* (IoT).

Spesifikasi dari NodeMCU sebagai berikut :

1. 10 port pin GPIO
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC



Gambar 2.5 NodeMCU ESP8266 dan Skema Pin

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

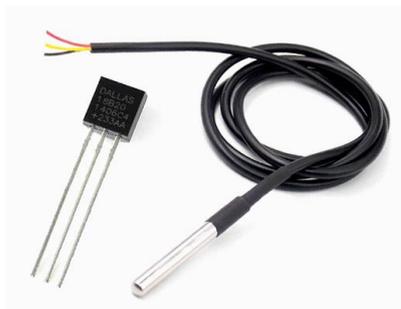
Gambar diatas merupakan kaki pin yang ada pada NodeMCU. Berikut penjelasan dari pin – pin NodeMCU tersebut.

1. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
2. RST : berfungsi mereset modul
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
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
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V. Maka jangan sekali – kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak board anda. Anda bisa menggunakan Level Logic Converter untuk mengubah tegangan ke nilai aman 3.3v.

2.5 Sensor Temperature Tanah



Gambar 2.6 Sensor Temperature Tanah

(Sumber : <https://components101.com/sensors/ds18b20-temperature-sensor>)

Sensor Temperature tanah (DS18B20) adalah sebuah sensor suhu digital *one wire* atau hanya membutuhkan 1 pin jalur data komunikasi. Setiap sensor DS18B20 memiliki nomor seri 64-bit yang unik yang berarti kita dapat menggunakan banyak sensor pada bus daya yang sama (banyak sensor terhubung ke GPIO yang sama). Hal tersebut sangat berguna untuk logging data pada proyek

pengontrolan suhu. *DS18B20* adalah sensor yang bagus karena murah, akurat, dan sangat mudah digunakan [7].

Sensor DS18B20 waterproof merupakan sensor pengukur temperatur atau suhu yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. Sensor ini memiliki keluaran digital sehingga tidak membutuhkan rangkaian ADC, tingkat keakurasian serta kecepatan dalam mengukur suhu memiliki kestabilan yang lebih baik dari sensor suhu lainnya. Berikut ini merupakan spesifikasi dari sensor DS18B20 :

- Dapat digunakan dengan power 3.0V sampai 5.5V.
- Tingkat keakurasian 0.5 °C dari -10 °C sampai +85 °C.
- Jarak temperatur : -55 sampai 125 °C.

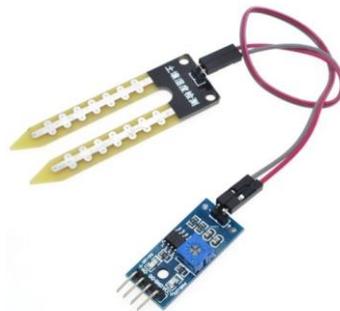
Keterangan antarmuka (interface) dari DS18B20 :

- Kabel merah = VDD.
- Kabel hitam = GND.
- Kabel kuning = DQ.

Tabel 2.1 Deskripsi Pin DS18B20

Pin	Nama	Fungsi
1	VDD	Data input/output
2	GND	Untuk Ground
3	DQ	Untuk tegangan sensor

2.6 Sensor Soil Moisture



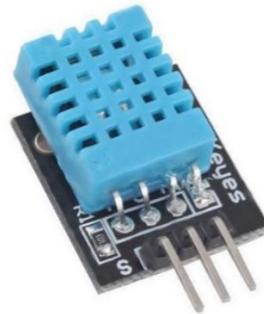
Gambar 2.7 Sensor Soil Moisture

(Sumber : <https://www.edukasiElektronika.com/2020/09/soil-moisture-sensor-sensor-kelembaban.html>)

Soil moisture sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah. Soil moisture sensor memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 – 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki value range ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit [8].

Prinsip kerja moisture sensor pada alat ini adalah dengan menanamkan satu buah sensor kelembaban pada tanah. Kerja sensor ini mendeteksi adanya tingkat kelembaban. Kelembaban tersebut disetting dengan parameter khusus, sehingga ketika kelembaban tersebut sesuai, maka tanah longsor dipastikan akan terjadi.

2.7 Sensor Humidity DHT11



Gambar 2.8 Sensor Humidity DHT11

(Sumber : <https://components101.com/sensors/dht11-temperature-sensor>)

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat.

Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi [9].

Sensor DHT11 memiliki 2 versi, yaitu versi 4 pin dan versi 3 pin. Tidak ada perbedaan karakteristik dari 2 versi ini. Pada versi 4 pin,. Pin 1 adalah tegangan sumber, berkisar antara 3V sampai 5V. Pin 2 adalah data keluaran (output) . Pin ke 3 adalah pin NC (normall y close) alias tidak digunakan dan pin ke 4 adalah Ground. Sedangkan pada versi 3 kaki, pin 1 adalah VCC antara 3V sampai 5V, pin 2 adalah data keluaran dan pin 3 adalah Ground.

2.8 Sensor Light Index



Gambar 2.9 Sensor Light Index

(Sumber : <https://thepihut.com/products/adafruit-si1145-digital-uv-index-ir-visible-light-sensor>)

Sensor Light Index adalah sensor baru dari SiLabs dengan algoritme penginderaan cahaya terkalibrasi yang dapat menghitung Indeks UV. Tidak mengandung elemen penginderaan UV yang sebenarnya, melainkan mendekatinya berdasarkan cahaya tampak & IR dari matahari. sensor digital ini bekerja melalui I2C sehingga hampir semua mikrokontroler dapat menggunakannya. Sensor ini juga memiliki elemen penginderaan IR dan terlihat individu sehingga dapat mengukur hampir semua jenis cahaya.

2.9 Sensor Rain

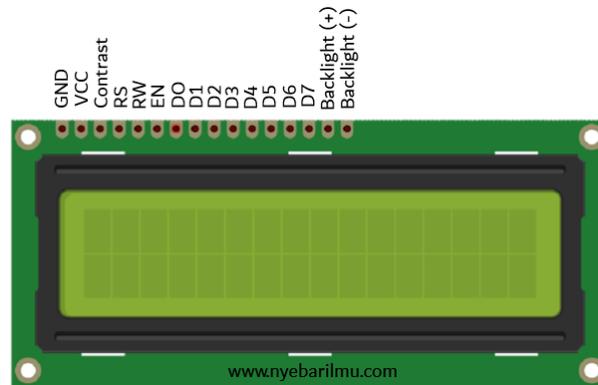


Gambar 2.10 Sensor Rain

(Sumber : <https://www.tokopedia.com/rully0989/sensor-hujan-rainy-sensor>)

Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari – hari. Prinsip kerja dari modul sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang dimana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik. Pada sensor hujan ini terdapat ic komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter. Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar yang dimana output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital.

2.10 LCD



Gambar 2.11 LCD

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>)

LCD 16×2 adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya. Dengan penampil LCD 16×2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16×2 ini bisa di hubungkan dengan mikrokontroler apa saja. Salah satunya dari keluarga AVR ATmega baik ATmega32, ATmega16 ataupun ATmega8535 dan ATmega 8.

Keterangan dari masing-masing pin LCD :

1. GND : catu daya 0Vdc
2. VCC : catu daya positif
3. Constrate : untuk kontras tulisan pada LCD
4. RS atau Register Select :
 - High : untuk mengirim data
 - Low : untuk mengirim instruksi
5. R/W atau Read/Write
 - High : mengirim data
 - Low : mengirim instruksi
 - Disambungkan dengan LOW untuk pengiriman data ke layar

6. E (enable) : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses
7. D0 – D7 = Data Bus 0 – 7
8. Backlight + : disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar
9. Backlight – : disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar

Sedangkan pengkabelannya yaitu :

1. Kaki 1 dan 16 terhubung dengan Ground (GND)
2. Kaki 2 dan 15 terhubung dengan VCC (+5V)
3. Kaki 3 dari LCD 16×2 adalah pin yang digunakan untuk mengatur kontras kecerahan LCD. Jadi kita bisa memasang sebuah trimpot 103 untuk mengatur kecerahannya. Pemasangannya seperti terlihat pada rangkaian tersebut. Karena LCD akan berubah kecerahannya jika tegangan pada pin 3 ini di turunkan atau dinaikan.
4. Pin 4 (RS) dihubungkan dengan pin mikrokontroler
5. Pin 5 (RW) dihubungkan dengan GND
6. Pin 6 (E) dihubungkan dengan pin mikrokontroler
7. Sedangkan pin 11 hingga 14 dihubungkan dengan pin mikrokontroler sebagai jalur datanya.

2.11 Arduino IDE (Intergrated Development Environment)

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

port tertentu. Untuk mengupload program kemikrokontroller dapat menggunakan

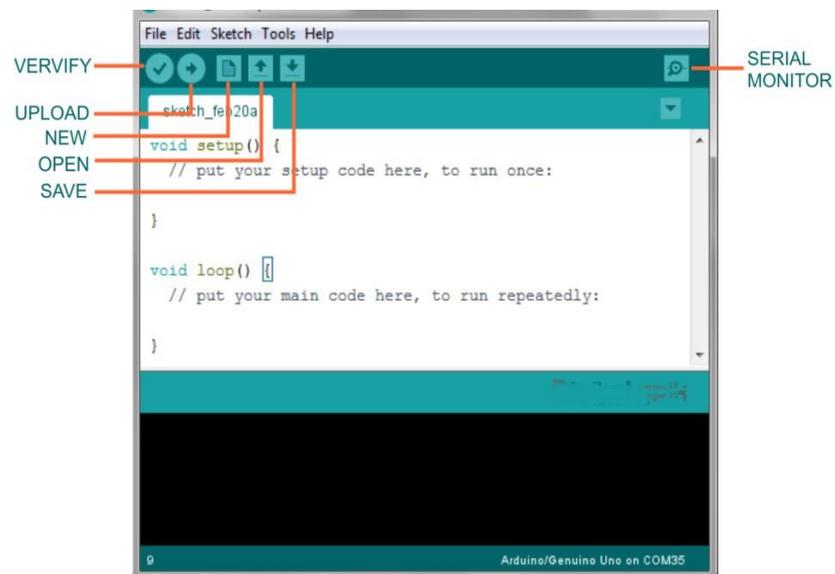


kabel USB sebagai mediana.

Gambar 2.13 Layar Utama Software Arduino

(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.11.1 Pengenalan Software Arduino IDE



Gambar 2.14 Tampilan Awal Arduino IDE

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Arduino Integrated Development Environment - atau Arduino

Software (IDE) - berisi editor teks untuk menulis kode, area pesan, konsol teks, toolbar dengan tombol untuk fungsi-fungsi umum dan serangkaian menu. Termasuk menghubungkan ke perangkat keras Arduino untuk meng-upload program dari komputer.

-  *Verify*: Memeriksa kode Anda untuk kesalahan kompilasi.
-  *Upload* : Mengkompilasi kode Anda dan mengunggahnya ke papan yang dikonfigurasi. Lihat pengunggahan di bawah untuk detail. Catatan: Jika Anda menggunakan pemrogram eksternal dengan papan Anda, Anda dapat menahan tombol “Shift” pada keyboard ketika menggunakan ikon ini. Teks akan berganti menjadi “Upload using Programmer” (Unggah menggunakan Programmer).

 *New*: Membuat sketsa bar

 *Open*: Menampilkan sebuah menu dari semua sketsa pada *sketchbook* (buku sketsa) Anda. Mengklik salah satu akan membukanya ke dalam jendela saat ini dan menggantikan isinya.

 *Save*: Menyimpan sketsa Anda.

 *Serial Monitor*: Membuka serial monitor.

Perintah tambahan dapat ditemukan dalam lima menu: **File, Edit, Sketch, Tool, Help**. Menu-menu ini *context sensitive*, artinya *item-item* yang tersedia hanya yang relevan dengan pekerjaan yang bersangkutan.

2.12 Perhitungan Persentase Ragam Ralat (error)

Ragam ralat dari pengukuran atau pengamatan dibagi menjadi 3 macam, yaitu: ralat sistematis (systematic error), ralat rambang (random error), dan ralat kekeliruan tindakan. Ralat sistematis adalah ralat pengukuran yang akan memberikan efek tetap terhadap hasil ukur. Rumus perhitungan nilai error yaitu sebagai berikut:

$$\text{error} = X - X_i \quad \dots\dots\dots \text{persamaan (1)}$$

$$\% \text{ error} = \frac{X - X_i}{X} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots \text{persamaan (2)}$$

$$\text{rata - rata error} = \frac{\sum \% \text{ error}}{n} \dots\dots\dots \text{persamaan (3)}$$

Keterangan :

X = Data Sebenarnya (Nilai Asli)

Xi = Data Terukur (Nilai Terukur)

% error = Ralat Systematic

n = Banyaknya Pengukuran

Selanjutnya dapat dijabarkan untuk mencari error dan menghitung % error yaitu:

$$\text{error} = \text{data sebenarnya} - \text{data terukur} \dots\dots\dots \text{persamaan (4)}$$

$$\% \text{ error} = \frac{\text{data sebenarnya} - \text{data terukur}}{\text{data sebenarnya}} \times 100 \% \dots\dots \text{persamaan (5)}$$

$$\text{rata - rata error} = \frac{\text{jumlah \% error}}{\text{banyaknya pengukuran}} \dots\dots\dots \text{persamaan (6)}$$

Terdapatnya sebuah persentase kesalahan (error) dapat diakibatkan resolusi pembacaan antara sensor tegangan AC dengan alat ukur yang berbeda, dan dapat juga disebabkan ketidakstabilan tegangan saat proses pengukuran sehingga terdapat selisih pembacaan yang masih dalam tahap wajar. Perhitungan persentase error pada alat monitoring ini dapat dilihat pada bab 4.