

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

Penelitian [5] dengan judul "*Monitoring* kualitas tanah lahan pertanian Desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan *Internet of Things*". Penelitian ini bertujuan untuk *memonitoring* kadar pH pada tanah. Pengujian dilakukan pada lahan persawahan di Desa Sidorejo Bantul Yogyakarta kemudian hasil pengukuran akan disimpan pada *micro* SD dan *server* blynk pada *handphone* atau laptop. Penelitian ini pada penggunaan sensor pH tanah didapatkan nilai akurasi yang baik.

Penelitian [6] dengan judul "Rancang Bangun Alat *Monitoring* Kelembapan, pH Tanah dan Pompa Otomatis Berbasis Arduino". Penelitian bertujuan untuk membuat sistem *monitoring* dengan mikrokontroler Arduino Uno, sensor pH tanah, sensor kelembapan tanah, serta otomatisasi pompa air saat nilai kelembapan tanah berada di bawah batas yang ditentukan. Selain itu, hasil pengujian data yang didapatkan dikirimkan langsung ke aplikasi *blynk*. Pada penelitian ini belum terdapat sistem otomatisasi untuk pH tanah.

Penelitian [7] dengan judul "Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembapan Tanah Berbasis *Internet of Things*". Penelitian ini menggunakan tiga buah sensor sebagai *input* yaitu sensor DHT22, sensor DS18B20, sensor *moisture*, serta dikendalikan dengan NodeMCU ESP32. Pada *output* penelitian ini terdapat LCD yang akan menampilkan hasil pembacaan sensor secara langsung dan SD *card* yang digunakan sebagai *backup* data hasil pembacaan. Dalam penelitian ini, penggunaan sensor suhu DS18B20 mendapatkan nilai akurasi sensor yang baik.

Penelitian [8] dengan judul "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Mendayagunakan Sensor Kelembapan Tanah dengan Sistem Arduino" yang dilakukan oleh Yeffriansjah Salim dkk. Penelitian ini berfokus untuk membuat rancang bangun alat penyiram otomatis yang dapat di-*monitoring* dan dioperasikan jarak jauh agar dapat mempersingkat pekerjaan para petani dan menghemat waktu. Penelitian ini menggunakan *input* berupa sensor kelembapan

tanah, sensor DHT11, sensor Cahaya, serta mikrokontroler berupa Arduino Uno. *Output* pada penelitian ini berupa penyiram otomatis dan hasil pembacaan data sensor yang dapat diakses pada aplikasi blynk dengan versi *mobile*.

Penelitian [9] dengan judul "*Monitoring* Suhu Udara dan Kelembapan Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya". Penelitian ini menggunakan komponen berupa sensor suhu dan sensor kelembapan sebagai *input*, mikrokontroler berupa *node* MCU, serta *output* berupa pompa air. Pada penelitian ini data yang dibaca oleh sensor, hanya ditampilkan pada LCD dan belum berbasis *Internet of Things*. Tabel 2.1 merupakan rangkuman keseluruhan dari kajian Pustaka yang digunakan.

**Tabel 2. 1 Kajian Pustaka**

Penulis	Judul	Tahun	Metode	Komponen
Gatot Santoso, dkk.	<i>Monitoring</i> kualitas tanah lahan pertanian Desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan <i>Internet of Things</i>	2022	Metode yang digunakan pada yaitu studi literatur, perancangan sistem, pembuatan <i>hardware</i> , serta pembuatan <i>software</i> dan pengimplementasian.	Sensor pH tanah, ESP32, LCD 16x2, Modul SD Card
Ronald Daniield	Rancang Bangun Alat <i>Monitoring</i> Kelembapan, PH Tanah dan Pompa Otomatis Berbasis Arduino	2022	Metode yang digunakan yaitu metode pengumpulan data, membangun <i>prototyping</i> , serta pengujian, evaluasi dan penggunaan sistem.	Sensor pH tanah, sensor YL-69, dan Arduino Uno
Ahmad Thoriq, dkk.	Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Suhu dan Kelembapan Tanah Berbasis <i>Internet of Things</i>	2022	Metode yang digunakan adalah metode studi literatur, analisis dan perancangan, pembuatan <i>hardware</i> dan <i>software</i> , serta pengujian.	Sensor DHT22, sensor DS18B20, sensor <i>moisture</i> , dan NodeMCU ESP32
Yefrriansjah Salim, dkk.	Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Mendayagunakan Sensor Kelembapan Tanah dengan Sistem Arduino	2022	Metode pada penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan metode perancangan sistem.	Sensor Kelembapan Tanah, Sensor LDR, Sensor DHT11, Arduino Uno

Penulis	Judul	Tahun	Metode	Komponen
Hendra Marcos, dkk.	<i>Monitoring</i> Suhu Udara dan Kelembapan Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya	2022	Metode yang digunakan meliputi metode eksperimen, analisa masalah, desain alat, hingga pengujian alat.	Sensor <i>soil moisture</i> , sensor DHT11, NodeMCU, <i>Relay</i> .

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1 Mentimun (*Cucumis Sativus L.*)

Menurut data pada Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, produksi mentimun di Indonesia mencapai angka 471.941 ton pada 2021 [1]. Jumlahnya naik 6,95% dibandingkan pada tahun sebelumnya (2020) yang sebesar 441.286 ton. Produksi sayuran mentimun sempat turun pada tahun 2011 hingga tahun 2017. Dalam kurun waktu tujuh tahun tersebut, produksi mentimun anjlok sekitar 18,52% dari jumlahnya yaitu 521,53 ton pada tahun 2011 dan pada tahun 2017 menjadi sebesar 424.917 ton. Namun, pada tahun 2018 hingga tahun 2021 produksi mentimun mengalami kenaikan kembali. Meski begitu, jumlah tersebut belum bisa menyamai produksi pada tahun 2011.

Tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L.*) merupakan keluarga dari labu-labuan. Mentimun biasanya dipanen saat masih setengah matang dan bijinya belum matang secara fisiologis, dan digunakan sebagai sayuran, penyegar hingga asinan, tergantung jenisnya. Mentimun dapat dijumpai dalam hidangan hampir di seluruh dunia dan merupakan sayuran buah yang menyegarkan karena kandungan airnya yang tinggi. Mentimun juga digunakan sebagai bahan baku industri farmasi dan kosmetik. Di Indonesia, Mentimun tersebar hampir di seluruh pelosok tanah air, dan umumnya tumbuh di dataran rendah pada ketinggian 200-800m. Pertumbuhan yang optimal dimungkinkan pada tanah 400m di atas permukaan laut. Tanah yang baik untuk tanaman mentimun adalah tanah dengan pH 6-7 [10].

Gambar 2.1 memperlihatkan tanaman mentimun yang siap dipanen. Mentimun dibedakan menjadi dua kelompok berdasarkan permukaan kulitnya yaitu permukaan buah nodular atau berbintil dan permukaan buah halus. Mentimun merupakan bahan baku nabati yang bernilai ekonomis tinggi, tidak hanya untuk konsumsi dalam negeri, tetapi juga untuk ekspor. Pasar potensial ekspor sayuran

Indonesia antara lain Malaysia, Singapura, Taiwan, Hong Kong, Pakistan, Prancis, Uni Emirat Arab, Inggris, Belanda, Thailand, Arab Saudi, Jepang, Siprus, dan Brunei Darussalam. Khusus untuk ekspor mentimun ke Jepang biasanya dalam bentuk asinan mentimun [10].

Panen pertama pada tanaman mentimun dapat dilakukan setelah tanaman berumur 75-85 hari. Masa panen dapat berlangsung 1 hingga 1,5 bulan. Panen dapat dilakukan setiap hari dan diperoleh 1 sampai 2 buah per tanaman setiap kali dipetik. Produksi buah mentimun dapat mencapai 12-30 ton/ha. Mentimun mudah kehilangan kandungan air setelah panen, sehingga buah menjadi tidak segar dan tidak tahan lama. Oleh sebab itu, sebaiknya setelah panen mentimun disimpan ditempat sejuk dengan wadah yang berlobang agar sirkulasi udara lancar [11].



**Gambar 2. 1 Mentimun Siap Panen [10]**

### 2.2.2 pH Tanah

Keasaman tanah (pH) berperan penting dalam ketersediaan unsur hara, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro di dalam tanah. Kisaran pH dan deskripsinya ditunjukkan pada Gambar 2.2. Unsur hara makro berupa fosfor, kalium, dan magnesium tersedia pada pH 6,5. Fosfor terikat pada ion Ca sehingga tidak tersedia pada pH > 8,0, sementara fosfat juga tidak tersedia pada pH <5,0. Untuk menjaga ketersediaan unsur hara yang optimal bagi pertumbuhan tanaman dan aktivitas biologis di dalam tanah, pH tanah harus dipertahankan kira-kira pada pH 6,0-7,0 [12].



**Gambar 2. 2 Grafik nilai pH**

### 2.2.3 Pupuk NPK

Pupuk NPK adalah pupuk yang mengandung unsur ca, mg, s, dan elemen jejak zn, br, mo. Ketersediaan unsur-unsur ini adalah membantu pertumbuhan tanaman dan tumbuh lebih cepat sehingga dapat berproduksi secara optimal [13]. Selain dapat diaplikasikan dengan sistem tabur, pupuk NPK juga dapat diaplikasikan dengan sistem kocor. Dosis pupuk NPK yang diberikan disesuaikan dengan fase pertumbuhan dari tanaman.

### 2.2.4 *Internet of Things*

Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep perangkat yang dapat mengirimkan data ke internet sebagai media tanpa memerlukan campur tangan manusia. Secara sederhana, manusia tidak perlu mengontrol langsung objek/perangkat IoT. Namun manusia dapat mengontrol benda-benda tersebut dari jarak jauh.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3, arsitektur IoT yang terdiri dari empat aspek, aspek yang pertama yaitu *device* terdiri dari perangkat IoT, seperti sensor, 10 perangkat pintar, dan perangkat yang dapat terkoneksi ke internet. Perangkat ini bisa berkomunikasi dengan *network* dan layanan melalui protokol komunikasi. Kemudian aspek yang kedua yaitu *network* terdiri dari jaringan perangkat dan teknologi yang memungkinkan alat untuk berkomunikasi dengan internet. Beberapa protokol jaringan yang digunakan dalam IoT termasuk *WiFi*, *Bluetooth*, *ZigBee*, dan *LoRaWAN*. Kemudian aspek ketiga, yaitu platform terdiri dari perangkat lunak dan layanan yang berfungsi mengelola data yang telah dikumpulkan oleh perangkat IoT dan menyediakan layanan seperti manajemen perangkat, manajemen data, analisis data, dan terhubung dengan *cloud*. Kemudian aspek keempat yaitu *application* terdiri dari aplikasi dan layanan yang difungsikan untuk memproses, serta menganalisis data pada perangkat IoT sehingga memungkinkan pengguna untuk memantau, mengontrol, dan mengotomatisasi perangkat IoT [14].



**Gambar 2. 3 Konsep *Internet of Things* [14]**

### 2.2.5 Arduino Uno ATMEGA328

Gambar 2.4 merupakan mikrokontroler Arduino Uno Atmega328. Mikrokontroler ATmega 328 memiliki spesifikasi tegangan pengoperasian sebesar 5 V, tegangan *input* yang disarankan 7-12 V, batas tegangan *input* 6-20 V, jumlah pin I/O 14 pin *digital*, jumlah pin *input* analog 6 pin, arus DC tiap pin I/O 40 Ma, arus DC untuk pin 3,3 V 50 mA, memori *flash* 32 KB (ATmega 328), SRAM 2 KB (ATmega 328), EPROM 1 KB (ATmega 328), serta *clock speed* 16 MHz [15]:



**Gambar 2. 4 Arduino Uno [15]**

### 2.2.6 Sensor pH Tanah

Sensor pH tanah adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi keasaman atau kebasaan dalam tanah. Gambar 2.5 merupakan bentuk fisik dari sensor pH. Sensor ini menggunakan *probe* khusus untuk mendeteksi pH tanah yang dapat mengukur rentang pH 3,5 hingga 8. Sensor ini akan mendeteksi ion hidrogen dalam tanah akan mempengaruhi konduktivitas listrik pada *probe* besi. Semakin asam (rendah pH) tanah, semakin tinggi konduktivitasnya, dan sebaliknya. *Probe* besi bertindak sebagai elektroda yang mendeteksi perubahan konduktivitas pada tanah. *Output* dari sensor pH berupa sinyal tegangan yang diwakilkan oleh nilai analog

ADC saat pin *output* sensor dihubungkan dengan pin analog pada mikrokontroler. Konfigurasi pin dari sensor pH ditunjukkan pada Tabel 2.3, sedangkan spesifikasi sensor pH tanah antara lain [16]:

- a) Bekerja pada tegangan DC 5 volt
- b) *Support* Arduino dan mikrokontroler lainnya
- c) Kedalaman tanah pada saat pengukuran sebesar 6 cm dari ujung sensor



**Gambar 2. 5 Sensor pH Tanah [16]**

**Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin Sensor pH Tanah**

<i>Pin Name</i>	<i>Connect to the</i>
GND	<i>Connect to the ground of the circuit</i>
OUT	<i>This pin is an output pin that is connected to the analog pin on the microcontroller</i>

### 2.2.7 Sensor suhu DS18B20

Sensor DS18B20 seperti pada Gambar 2.6 adalah sensor suhu yang digunakan untuk membaca nilai suhu pada tanah. Sensor akan membaca suhu lingkungan dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler. Informasi suhu akan dikirim dari DS18B20 melalui *interface* 1-*Wire*. Sensor ini dapat mengukur rentang suhu mulai dari -55°C hingga +125°C. Konfigurasi pin dari sensor DS18B20 ditunjukkan pada Tabel 2.3, sementara spesifikasinya sebagai berikut [17]:

- a) Bekerja pada tegangan 3V hingga 5V
- b) *Range temperature* berkisar -55°C to +125°C
- c) *Waterproof* atau tahan air
- d) Konsumsi arus 1 mA



**Gambar 2. 6 Sensor DS18B20**

**Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin Sensor DS18B20**

No.	Pin Name	Connect to the
1	Ground	Connect to the ground of the circuit
2	Vcc	Powers the sensor, can be 3,3 V or 5V
3	Data	This pin gives output the temperature value which can be read using 1-wire method

### 2.2.8 Sensor Capacitive Soil Moisture

Sensor *capacitive* kelembapan tanah seperti pada Gambar 2.7 merupakan sensor kelembapan tanah yang dapat mengukur kandungan air yang berada pada tanah. Saat sensor mendeteksi tanah dalam keadaan kering maka tegangan *outputnya* akan meningkat, sedangkan saat sensor mendeteksi tanah dalam keadaan basah maka tegangan *output* yang dikeluarkan oleh sensor akan menurun. Sensor *capacitive soil moisture* sensor terbuat dari bahan yang membuat sensor terhindar dari korosi. Sensor ini beroperasi pada tegangan 3,3-5.5V yang sangat cocok untuk mikrokontroler dengan tegangan rendah. *Output* dari sensor ini merupakan sinyal analog berupa nilai tegangan yang dapat dibaca dengan menghubungkan sensor dengan pin analog yang ada pada mikrokontroler. Nilai dalam bentuk analog 1-1023 yang terbaca, digunakan sebagai parameter untuk mengukur kelembapan pada tanah. Konfigurasi pin dari sensor *capacitive* ditunjukkan pada Tabel 2.4, sedangkan spesifikasi dari sensor *capacitive* antara lain adalah [18]:

- a) Bekerja pada tegangan 3,3V - 5 V
- b) Tegangan keluaran: 0 - 3,0 V

c) Ukuran: 98 x 23 mm (P x L)



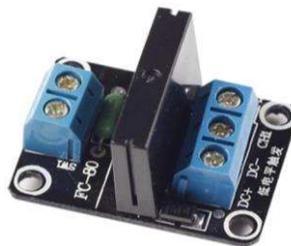
**Gambar 2. 7 Capacitive soil moisture** [18]

**Tabel 2. 4 Konfigurasi Pin Sensor Capacitive soil moisture**

<i>Pin Name</i>	<i>Connect to the</i>
VCC	<i>Power sensors 5V</i>
GND	<i>Connect to the ground of the circuit</i>
OUT	<i>This pin is an output pin that is connected to the analog pin on the microcontroller</i>

### 2.2.9 Solid State Relay (SSR)

*Solid state relay* (SSR) adalah IC yang bekerja seperti *relay* mekanis. *Solid state relay* seperti pada Gambar 2.8, memiliki beberapa keunggulan salah satu keunggulannya adalah SSR dapat dihidupkan pada tegangan yang jauh lebih rendah daripada kebanyakan *relay* jenis lainnya [19]. *Solid state relay* berfungsi sebagai saklar otomatis pada pompa air yang digunakan.



**Gambar 2. 8 Solid State Relay** [20]

### 2.2.10 Liquid Crystal Display 16 x 2

Gambar 2.9 merupakan *Liquid crystal display* (LCD) yang merupakan alat untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat nilainya dapat

diketahui melalui tampilan layar kristalnya. Adapun beberapa fitur yang dapat disajikan dalam LCD ini adalah sebagai berikut [21]:

- a) Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b) Memiliki 192 karakter yang tersimpan.
- c) Terdapat karakter generator terprogram.
- d) Dilengkapi dengan *back light*.



**Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display 16 x 2**

### **2.2.11 Pompa Air**

Gambar 2.10 merupakan pompa air diafragma. Pompa air diafragma menggunakan tegangan 12V DC dan konsumsi arus sebesar 2A. Pompa air ini mampu mengangkat debit air maksimal 3,5 liter/menit atau setara dengan 210 liter/jam.



**Gambar 2. 10 Pompa Air**

### **2.2.12 Modul GSM SIM800L**

SIM800L seperti pada Gambar 2.11 adalah modul GSM *Simcom* yang menyediakan fungsionalitas GSM untuk mikrokontroler apapun salah satunya Arduino Uno. Modul GSM ini menghubungkan ke jaringan seluler untuk menerima panggilan, mengirim dan menerima pesan teks, dan terhubung ke Internet melalui GPRS, TCP, atau IP. Keunggulan lainnya adalah *board* ini menggunakan frekuensi radio seluler yang ada, sehingga dapat digunakan di mana saja. Modul GSM SIM800L menggunakan tegangan kerja 3,7V – 4,4 V DC [22].



**Gambar 2. 11 SIM800L [22]**

### **2.2.13 IC LM2569 *Stepdown***

Modul IC LM2596 *stepdown* menggunakan IC yang dapat diatur secara manual sehingga dapat mengubah tegangan *output*. Gambar 2.12 merupakan bentuk fisik dari modul IC LM2596. Modul ini memiliki keunggulan di mana besar tegangan *output* nya tidak akan berubah meskipun tegangan *input*nya berubah-ubah [23]. Modul *stepdown* ini dibutuhkan karena pada modul SIM800L membutuhkan tegangan sebesar 4,2 V, sedangkan tegangan operasi Arduino Uno adalah 5V.



**Gambar 2. 12 *Stepdown* LM2569 [23]**

### **2.2.14 *Analog to Digital Converter* (ADC)**

*Analog to digital converter* (ADC) adalah pengubah *input* analog menjadi kode – kode digital. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistem komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistem digital (komputer) [24].

### **2.2.15 Regresi Linear**

Persamaan regresi linier sederhana adalah model persamaan yang menggambarkan hubungan antara variabel *independen*/variabel prediktor (X) dan

variabel *dependen/respon* (Y). Persamaan regresi linier sederhana direpresentasikan secara matematis sebagai [25] :

$$Y = a + bX \quad (2.1)$$

Di mana Y merupakan garis regresi / *variable response*, a merupakan konstanta (intersep) perpotongan dengan sumbu *vertical*, b merupakan konstanta regresi (*slope*) dan X merupakan variabel bebas / *predictor*.

Untuk mencari nilai a dan b pada persamaan (2.1) maka diperlukan persamaan berikut :

$$a = \frac{\Sigma Y \Sigma X^2 - \Sigma X \Sigma XY}{n (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \quad (2.2)$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

Di mana X merupakan variable tak bebas, Y merupakan variable bebas dan n merupakan jumlah data yang digunakan.

### 2.2.16 Measurement Error

*Measurement error* atau kesalahan pengukuran merupakan simpangan dari nilai sebenarnya (*true value*) dari nilai yang diinginkan (*desired value*). Galat atau *error* merupakan salah satu parameter pengujian sensor- sensor yang digunakan bertujuan untuk mengetahui kinerja dari data hasil pengukuran sensor. Rumus perhitungan nilai *error* adalah sebagai berikut [26] :

$$\text{Absolute Error, } e = |X_n - Y_n| \quad (2.3)$$

$$(\%)Error = \left| \frac{X_n - Y_n}{Y_n} \right| \times 100\% \quad (2.4)$$

$$(\%) \text{Rata-rata error} = \left| \frac{d1+d2+d3+\dots+dx}{\text{Banyak data}} \right| \times 100\% \quad (2.5)$$

Di mana  $X_n$  merupakan nilai yang diukur atau hasil pengukuran,  $Y_n$  merupakan nilai yang diharapkan (pembanding), sementara  $d$  merupakan nilai error pada pengukuran ke  $n$ .

### 2.2.17 Akurasi

Akurasi merupakan hubungan ideal (yang seharusnya) antara masukan dan keluaran yang tidak berubah sepanjang waktu. Perhitungan akurasi digunakan untuk mengetahui seberapa akurat sensor dari sistem yang dirancang. Persamaan untuk menghitung nilai akurasi sebagai berikut [26]:

$$\text{Akurasi relatif} = 1 - \left| \frac{X_n - Y_n}{Y_n} \right| \quad (2.6)$$

$$(\%) \text{Akurasi} = 100\% - \text{Error \%} \quad (2.7)$$

Di mana  $A$  merupakan Akurasi,  $X_n$  merupakan nilai yang diukur atau hasil pengukuran, dan  $Y_n$  merupakan nilai yang diharapkan (pembanding).

### 2.2.18 Presisi

Presisi adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan pembacaan yang sama ketika pengukuran besaran yang sama dilakukan secara berulang pada kondisi yang sama atau kedekatan suatu hasil pengukuran dengan pengukuran lainnya [26].

$$P = 1 - \left| \frac{X_n - \overline{X_n}}{\overline{X_n}} \right| \quad (2.8)$$

Di mana  $X_n$  merupakan nilai data pengukuran ke  $n$  dan  $\overline{X_n}$  merupakan nilai rata-rata dari beberapa pengukuran.

### 2.2.19 Arduino IDE

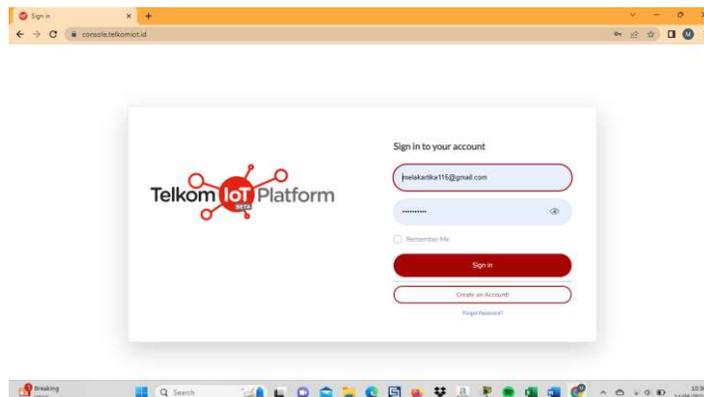
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino *Integrated Development Environment* (IDE). Gambar 2.13 merupakan tampilan awal pada *software* Arduino IDE didefinisikan sebagai lingkungan pemrograman yang digunakan untuk menulis perintah atau kode sumber, memeriksa kesalahan kode skrip, dan menyertakan program yang dibuat pada *disk* dalam satu aplikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat program Arduino Uno merupakan turunan dari bahasa C/C++ [27] :



**Gambar 2. 13 Software Arduino IDE**

### 2.2.20 Telkom IoT Platform

Telkom IoT merupakan salah satu platform IoT yang dinaungi oleh PT Telkom Indonesia. Untuk menggunakan platform ini, pengguna harus membuat akun terlebih dahulu seperti pada Gambar 2.14. Salah satu fungsi dari platform ini adalah sebagai lokasi dokumentasi data. Data yang telah masuk pada platform ini dapat dilihat pada menu data *history*.



**Gambar 2. 14 Platform Telkom IoT**