

PENYIRAMAN TANAMAN BAYAM SECARA OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBAPAN DAN WAKTU MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Muhammad Bimo Ferlyando¹, Putra Dena Pangestu², Ghani Irfan Susanto³, Paduloh⁴

^{*1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta, Indonesia. e-mail: [*202210215011@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:202210215011@mhs.ubharajaya.ac.id)¹, 202210215006@mhs.ubharajaya.ac.id², 202210215026@mhs.ubharajaya.ac.id³

**Corresponding author : Paduloh*

e-mail: paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstract : *This research develops an Arduino Uno-based automatic watering system for spinach plants, considering soil moisture and watering time. A soil moisture sensor detects soil conditions in real-time, while an RTC module sets the watering time automatically. The system is designed to turn on when the soil moisture falls below a certain threshold, ensuring the plants' water needs are met efficiently. The results showed improved water use efficiency, quality of plant growth, and reduced dependence on human labor. The system is expected to be an innovative solution to support sustainable agriculture through technological automation.*

Keywords : *Automatic watering, Arduino Uno, soil moisture, RTC, water efficiency, sustainable agriculture.*

Abstrak : Penelitian ini mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino Uno untuk tanaman bayam, dengan mempertimbangkan kelembaban tanah dan waktu penyiraman. Sensor kelembaban tanah mendeteksi kondisi tanah dalam waktu nyata, sementara modul RTC memerintahkan waktu penyiraman secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk menyala ketika kelembaban tanah turun di bawah ambang batas tertentu, memastikan kebutuhan air tanaman terpenuhi secara efisien. Hasilnya menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan air, kualitas pertumbuhan tanaman, dan mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk mendukung pertanian berkelanjutan melalui otomatisasi teknologi.

Kata Kunci: Penyiraman otomatis, Arduino Uno, kelembaban tanah, RTC

I. PENDAHULUAN

Fokus penelitian ini adalah membuat sistem penyiraman otomatis untuk tanaman bayam berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang memenuhi dua syarat utama: kelembapan tanah dan waktu penyiraman. Arduino Uno dipilih karena dapat mengontrol banyak perangkat elektronik dengan harga terjangkau dan dengan presisi yang tinggi. Dengan menggunakan alat pendeteksi kadar kelembapan tanah secara real-time, sistem ini akan mengaktifkan pompa air ketika kadar kelembapan di bawah batas tertentu. Selain itu, waktu penyiraman juga akan diatur untuk memastikan tanaman mendapatkan air pada waktu yang telah ditentukan.

Tanaman bayam cocok untuk menguji efektivitas sistem penyiraman otomatis karena pertumbuhannya yang cepat dan sensitif terhadap tingkat kelembapan tanah. Diharapkan bahwa sistem yang dapat mengatur penyiraman secara otomatis akan meningkatkan efisiensi penggunaan air, meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman, dan mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia selama proses penyiraman.

Masalahan yang dialami sebagai penelitian ini ialah seperti apa cara merangkai sebuah sistem penyiraman otomatis yang dapat mengatur volume air yang disalurkan sesuai keperluan tanaman bayam, serta bagaimana sistem tersebut dapat beroperasi dengan efisien dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya air. Fenomena yang mendasari penelitian ini adalah ketergantungan pada sistem irigasi tradisional yang seringkali tidak optimal, baik dalam hal penghematan air maupun dalam memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang tepat. Melalui penerapan teknologi Arduino Uno, diharapkan sistem penyiraman otomatis ini dapat menjadi solusi yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

Saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Dari waktu ke waktu kita dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah[7][8]. Oleh karena itu penulis berusaha membuat system penyiram tanaman secara otomatis. Dimana pada alat ini penulis menggunakan sebuah sensor soil moisture/ kelembapan tanah dan Arduino Uno sebagai kendali dan control utama dalam alat tersebut[9][10]. Alat ini dibuat berfungsi untuk menyiram tanaman hias secara otomatis menggunakan *soil moisture sensor* dan Arduino Uno. Berdasarkan PH tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman hias, alat ini juga dilengkapi dengan LCD (Liquid Crystal Display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembapan tanah dalam bentuk nilai pada LCD (Febrina et al., 2021)

Pertanian adalah sektor yang krusial untuk memenuhi kebutuhan pangan dan menjaga keberlanjutan sumber daya. Di era modern, teknologi telah berperan besar dalam memajukan keproduktifan dan keberhasilan bidang ini. Seperti inovasi yang menjanjikan ialah otomasi greenhouse dan hidroponik, yang terbukti efektif dalam meningkatkan hasil tanaman serta

mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya (Yanti Grace Hutasoit & Yanda Bara Kusuma, 2023).

Dalam lingkup industri, perkembangan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur zaman ini sebagian besar mengalami kemajuan yang signifikan, akibatnya semua industri dituntut untuk bekerja lebih baik lagi dalam menyikapi persaingan di masa yang akan datang. Tidak semua elemen pendorong keberhasilan dalam sebuah perusahaan memiliki keunggulan dalam hal metode pengolahan, yang penentuannya ada pada pengeluaran (Advent & Gaurifa, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mencoba merancang sebuah alat yang memudahkan operator, staf operator, staf, dan pengambil keputusan dalam mendapatkan informasi temperatur secara efisien untuk mengambil keputusan dengan cepat. State of the art penelitian terletak pada perancangan produk, perancangan sistem informasi, kemudian mengimplementasikan produk dan melakukan pengujian untuk mengetahui kinerja produk yang dihasilkan (Paduloh et al., 2022).

Arduino menggunakan protokol RS485 dirancang untuk mendukung komunikasi jarak jauh dengan maksimum jarak/panjang kabel sekitar 1200 meter (Septianti & Rahmadewi, 2024). Arduino UNO merupakan sebuah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (Noor, 2020). Perangkat Arduino Uno dengan mikrokontroler juga dapat mengontrol kenaikan suhu produk agar tidak terlalu panas. Alat yang dirancang dengan dua tindakan, yaitu menyalakan kipas untuk mendinginkan mesin dan memberi tahu teknisi, akan memudahkan pengambilan Keputusan (Paduloh & Muhendra, 2022)

II. METODOLOGI

Metode penelitian ini dirancang untuk mengembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis berdasarkan pemantauan suhu dan sensor waktu menggunakan Arduino Uno, sensor kelembapan tanah, dan RTC ds1302 dalam konteks sistem pertanian. Dalam penelitian ini, langkah-langkah berikut diambil:

1. Desain Sistem

a. Pemilihan Perangkat Keras:

- Arduino Uno: Arduino IDE adalah *software* yang memungkinkan Anda menulis instruksi atau kode sumber, memeriksa kesalahan, mengompilasi, mengunggah program, serta menguji kinerja Arduino menggunakan serial monitor. Arduino uno Digunakan sebagai mikrokontroler utama untuk mengolah data dari sensor. (Effendi et al., 2022)

- *Soil moisture sensor*: *Soil moisture sensor* merupakan sensor yang mampu mendeteksi tingkat kelembaban suatu tanah. (Rahardjo, 2022)Memungkinkan pengukuran kelembapan tanah dengan akurasi yang baik.
 - RTC ds1302 : Digunakan sebagai sensor waktu untuk melakukan penyiraman otomatis
 - Komponen Tambahan: Termasuk *breadboard*, kabel *jumper*, dan modul tampilan (misalnya, *LCD*) untuk menampilkan data secara *real-time*.
- b. Skema Rangkaian:
- Rangkaian dibuat dengan menghubungkan *soil moisture sensor* dan RTC ds1302 ke pin digital pada Arduino Uno. Skema rangkaian disusun untuk memastikan konektivitas yang benar antara komponen agar penyiraman otomatis dapat terlaksana dengan baik.
2. Pengembangan Program
- a. Pemrograman Arduino:
- Memakai Arduino IDE sebagai penerapan isyarat yang mengontrol sensor dan memproses data yang diperoleh. Kode ini mencakup pengaturan sensor, pembacaan data suhu dan kelembapan, pengaturan waktu penyiraman, berapa lama penyiraman akan dilakukan, serta tampilan data di layar.
 - Implementasi fungsi untuk mengolah dan menyimpan data dalam format yang dapat dianalisis
3. Pengumpulan Data
- a. Setup Pengujian:
- Uji coba dilakukan di rumah dengan skala kecil, tanaman yang menjadi objek uji coba diletakkan pada pot kecil, langkah ini diterapkan sebagai memverifikasi apakah metode yang ingin diterapkan telah bekerja dengan baik atau belum
 - Sistem ditempatkan di lokasi pertanian yang memungkinkan untuk mengumpulkan data lingkungan.
 - Sensor RTC akan menyala setiap jam 7:10 pagi, dan pompa akan menyala selama 10 detik, untuk *soil moisture sensor* akan mengirimkan sinyal setiap kelembapan tanah ada dibawah angka yang sudah ditentukan, setiap sensor menyala, pompa akan menyala hingga batas kelembapan yang telah ditentukan terlewati.
- b. Durasi Pengumpulan Data:
- Data dikumpulkan selama periode tertentu (misalnya, satu bulan) untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang fluktuasi suhu dan kelembapan.
4. Analisis Data
- a. Pengolahan Data:

- Data yang terkumpul diolah memakai software analisis statistik sebagai mengidentifikasi pola dari suhu kelembapan tersebut.
- Perbandingan dilakukan dengan parameter pertanian yang relevan untuk mengevaluasi dampak suhu terhadap pertumbuhan tanaman.

5. Evaluasi Sistem

a. Uji Kinerja:

- Menguji akurasi dan mengumpulkan saran dari pengguna dan petani mengenai kemudahan penggunaan dan manfaat sistem.

6. Dokumentasi dan Pelaporan

a. Penyusunan Laporan:

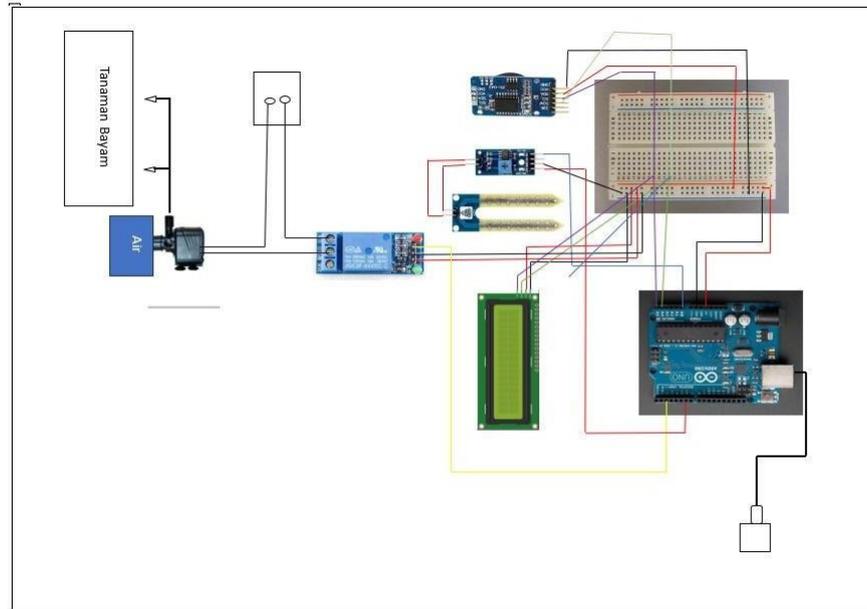
- Hasil penelitian didokumentasikan dalam bentuk laporan yang mencakup semua langkah yang dilakukan, hasil analisis, dan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut.

Pendekatan ini diperkirakan mampu menghasilkan wawasan yang lebih mendalam mengenai penggunaan teknologi dalam penyiraman tanaman otomatis dan dampaknya terhadap produktivitas tanaman.

III. Pembahasan

3.1 Design perangkat keras

Untuk design perangkat keras yang dikembangkan untuk sistem penyiraman otomatis pada bayam ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1

Pertama arduino dan pompa akan disambungkan dengan sumber listrik, kemudian untuk cara kerja rangkaian tersebut terbagi menjadi dua, untuk RTC akan menyala setiap hari pada pukul 7:10 pagi dan pompa akan menyala selama 10 detik, sedangkan untuk *soil moisture sensor* akan menyala setiap kelembapan tanah ada dibawah angka yang sudah ditentukan, setiap sensor menyala, pompa akan menyala hingga kelembapan tanah melebihi batas yang telah ditentukan.

Adapun langkah-langkah perakitan dalam *soil moisture sensor* dan RTC menggunakan Arduino Uno, sebagai berikut :

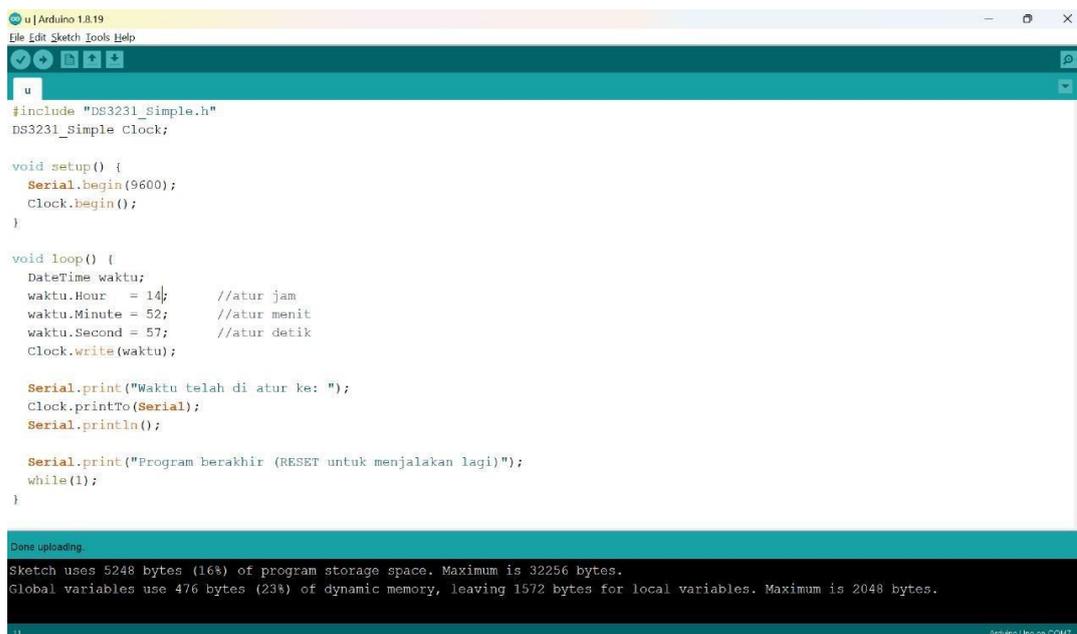
1. Siapkan Arduino Uno, Sensor kelembapan tanah, RTC, LCD I2C, Breadboard, dan Kabel Jumper.
2. Hubungkan LCD ke Arduino Uno melalui Breadboard Terlebih Dahulu:
 - a. Hubungkan kabel jumper pin GND LCD I2C (-) ke pin GND Arduino Uno (-).
 - b. Hubungkan kabel jumper pin VCC LCD I2C (+) ke VCC Arduino Uno (+) pin 5V.
 - c. Hubungkan kabel jumper pin SDA LCD I2C ke pin A4 Arduino Uno.
 - d. Hubungkan kabel jumper pin SCL LCD I2C ke pin A5 Arduino Uno.
3. Hubungkan Sensor Kelembapan ke Arduino Uno (Pin GND melalui Breadboard Terlebih Dahulu):
 - a. Hubungkan kabel jumper VCC (+) *soil moisture sensor* ke pin 6 Arduino Uno.

- b. Hubungkan kabel jumper GND (-) *soil moisture sensor* ke pin GND Arduino Uno.
 - c. Hubungkan kabel jumper Do *soil moisture sensor* ke pin Ao Arduino Uno.
4. Hubungkan RTC ke Arduino Uno melalui Breadboard Terlebih Dahulu:
- a. Hubungkan kabel jumper pin GND RTC (-) ke pin GND Arduino Uno (-).
 - b. Hubungkan kabel jumper pin VCC RTC (+) ke VCC Arduino Uno (+) pin 5V.
 - c. Hubungkan kabel jumper pin SDA RTC ke pin A4 Arduino Uno.
 - d. Hubungkan kabel jumper pin SCL RTC ke pin A5 Arduino Uno.
5. Hubungkan Relay ke Arduino Uno (Pin GND & VCC melalui Breadboard Terlebih Dahulu):
- a. Hubungkan kabel jumper pin GND Relay (-) ke pin GND Arduino Uno (-).
 - b. Hubungkan kabel jumper pin VCC Relay (+) ke VCC Arduino Uno (+) pin 5V.
 - c. Hubungkan kabel jumper pin IN Relay ke pin 2 Arduino Uno.
6. Menghubungkan Pompa pada relay Stop kontak
- a. Satu kabel pompa hubungkan ke stop kontak
 - b. Satu kabel hubungkan ke IN relay
 - c. Out Relay ke stop kontak

3.2 Design perangkat lunak

Untuk perangkat lunak kami menggunakan *software* Arduino IDE, *software* tersebut digunakan untuk menulis kode program yang akan di aplikasikan pada perangkat keras Arduino uno, kode program berisi perintah untuk menyiram tanaman sesuai dengan waktu yang telah kami tentukan yaitu 7:10 pagi, dan juga menyiram tanaman jika kadar kelembapan tanah dibawah dari nilai yang sudah ditentukan. Adapun untuk kode program pada *software* Arduino IDE sebagai berikut

Langkah pertama



```
Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

#include "DS3231_Simple.h"
DS3231_Simple Clock;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Clock.begin();
}

void loop() {
  DateTime waktu;
  waktu.Hour = 14; //atur jam
  waktu.Minute = 52; //atur menit
  waktu.Second = 57; //atur detik
  Clock.write(waktu);

  Serial.print("Waktu telah di atur ke: ");
  Clock.printTo(Serial);
  Serial.println();

  Serial.print("Program berakhir (RESET untuk menjalankan lagi)");
  while(1);
}
```

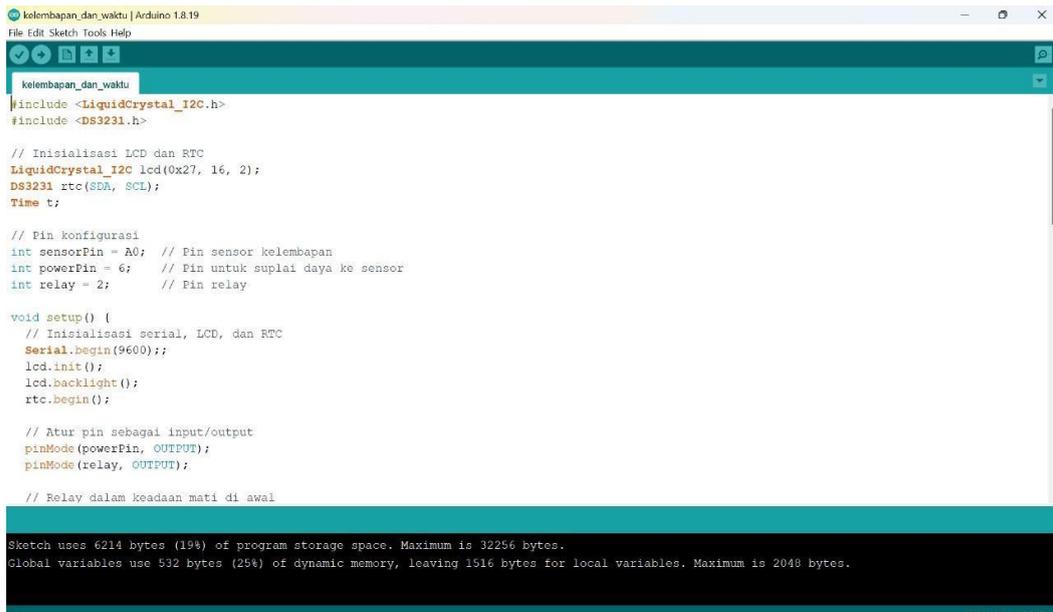
Done uploading.

Sketch uses 5248 bytes (16%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 476 bytes (23%) of dynamic memory, leaving 1572 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

Arduino Uno on COM7

Gambar 2

Pada codingan ini kami berfoku pada perangkat RTC DS3231 untuk mengatur waktu agar sesuai dengan realtime saat membuat. Setelah di upload untuk melihat berhasil tidaknya codingan dengan mengeklik serial monitor, jika berhasil akan menampilkan tulisan “Waktu telah diatur ke Realtime”.



```
kelembapan_dan_waktu | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

kelembapan_dan_waktu
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DS3231.h>

// Inisialisasi LCD dan RTC
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
DS3231 rtc(SDA, SCL);
Time t;

// Pin konfigurasi
int sensorPin = A0; // Pin sensor kelembapan
int powerPin = 6; // Pin untuk suplai daya ke sensor
int relay = 2; // Pin relay

void setup() {
  // Inisialisasi serial, LCD, dan RTC
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  rtc.begin();

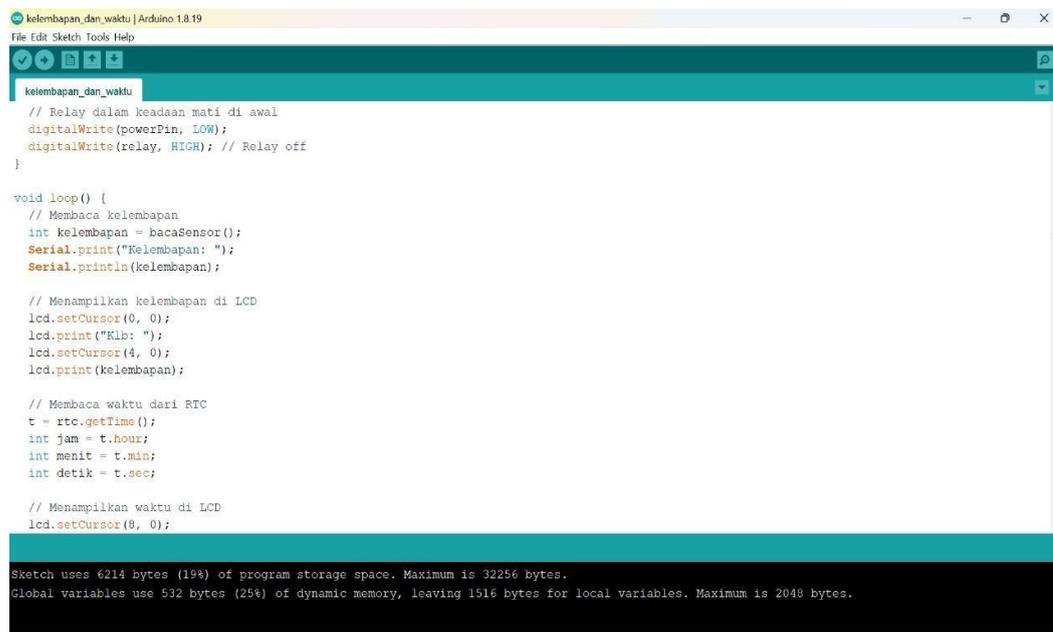
  // Atur pin sebagai input/output
  pinMode(powerPin, OUTPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);

  // Relay dalam keadaan mati di awal
}

Sketch uses 6214 bytes (19%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 532 bytes (25%) of dynamic memory, leaving 1516 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
```

Gambar 3

Pada codingan kelembapan dan waktu, yang pertama menjelaskan perangkat apa yang akan dimasukkan, Kita memasukkan perangkat LCD, RTC yang sudah diatur waktunya, sensor kelembapan di , dan Relay. Untuk membaca sensor kelembapan pin outputnya menggunakan pin A0, untuk suplai dayanya menggunakan pin 6, dan untuk output relay ada di pin 2. Selanjutnya diawal program mengatur LCD untuk memulai, menampilkan warna latar backlight, dan memberi perintah RTC untuk memulai. Kemudian memberi perintah input output pada power pin dan relay.



```
kelembapan_dan_waktu | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

kelembapan_dan_waktu
// Relay dalam keadaan mati di awal
digitalWrite(powerPin, LOW);
digitalWrite(relay, HIGH); // Relay off
}

void loop() {
  // Membaca kelembapan
  int kelembapan = bacaSensor();
  Serial.print("Kelembapan: ");
  Serial.println(kelembapan);

  // Menampilkan kelembapan di LCD
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Rlb: ");
  lcd.setCursor(4, 0);
  lcd.print(kelembapan);

  // Membaca waktu dari RTC
  t = rtc.getTime();
  int jam = t.hour;
  int menit = t.min;
  int detik = t.sec;

  // Menampilkan waktu di LCD
  lcd.setCursor(8, 0);
}

Sketch uses 6214 bytes (19%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 532 bytes (25%) of dynamic memory, leaving 1516 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
```

Gambar 4

Dicodingan ini melanjutkan dari sebelumnya, pertama yaitu memberi perintah awal relay untuk membaca mati dan nyala. Kemudian memasukkan perintah membaca sensor kelembapan dan menampilkan perintah di LCD yaitu dibagian atas kiri tertulis “KLB : angka kelembapan”. Selanjutnya memberi perintah untuk membaca waktu dari RTC dengan menampilkan di LCD di posisi atas kanan “Jam:menit:detik”



```
kelembapan_dan_waktu | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

kelembapan_dan_waktu $
int detik = t.sec;

// Menampilkan waktu di LCD
lcd.setCursor(8, 0);
lcd.print(rtc.getTimeStr());

// Logika penyiraman berdasarkan kelembapan
if (kelembapan < 350) {
  digitalWrite(relay, LOW); // Nyalakan pompa
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Pump:ON      ");
}
// Logika penyiraman berdasarkan waktu
else if (jam == 7 && menit == 10 && detik <= 10) {
  digitalWrite(relay, LOW); // Nyalakan pompa
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Pump:ON (Jadwal)");
}
// Matikan pompa di luar kondisi
else {
  digitalWrite(relay, HIGH); // Matikan pompa
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Pump:OFF      ");
}

Sketch uses 6214 bytes (19%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 532 bytes (25%) of dynamic memory, leaving 1516 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
```

Gambar 5

Dibagian ini codingannya memberi perintah logika penyiraman berdasarkan kelembapan, disini diatur tingkat kelembapannya yaitu <350 artinya jika nilai kelembapan dibawah 350 pompa akan menyala dan menampilkan tulisan “Pump:ON” di LCDnya di posisi bawah kiri. Selanjutnya memberi perintah logika penyiraman berdasarkan waktu, pada perintah ini mewajibkan pompa menyala pada jam 7:10:00 pompa akan menyala selama 10 detik meskipun angka kelembapan diatas batas 350 dan akan menampilkan tulisan “Pump:ON (Jadwal)” pada LCD di posisi bawah kiri. Selanjutnya memberi perintah mematikan pompa jika diluar kondisi diatas dan menampilkan tulisan “Pump:OFF” Pada LCD di posisi bawah kiri.

```

    }
    // Logika penyiraman berdasarkan waktu
    else if (jam == 7 && menit == 10 && detik <= 10) {
        digitalWrite(relay, LOW); // Nyalakan pompa
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Pump:ON (Jadwal)");
    }
    // Matikan pompa di luar kondisi
    else {
        digitalWrite(relay, HIGH); // Matikan pompa
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Pump:OFF ");
    }
    delay(1000); // Delay 1 detik
}

// Fungsi untuk membaca nilai sensor kelembapan
int bacaSensor() {
    digitalWrite(powerPin, HIGH); // Aktifkan sensor
    delay(100);
    int nilaiSensor = analogRead(sensorPin);
    digitalWrite(powerPin, LOW); // Matikan sensor
    return 1023 - nilaiSensor; // Nilai kelembapan
}
    
```

Sketch uses 6214 bytes (19%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
 Global variables use 532 bytes (25%) of dynamic memory, leaving 1516 bytes for local variables. Maximum is 2040 bytes.

Gambar 6

Pada codingan ini melanjutkan tahap sebelumnya, yaitu semua perintah logika diberi jeda waktu 1 detik selanjutnya terakhir membuat codingan membaca sensor dan memberi jeda waktu membaca 0,1 detik.

3.3 Uji coba data

Tabel 1 Uji coba data

Ket\hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Kelembapan awal RTC	102	169	170	460	128	210	394
Kelembapan akhir RTC	375	488	501	598	397	399	476
Sensor kelembapan awal	190	221	250	349	188	291	326
Sensor kelembapan akhir	354	352	357	360	355	350	358

Berdasarkan tabel 1, pada hari senin kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 102, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 375, dan pada pukul 1:31:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal bernilai 190 menjadi 354. Pada hari selasa kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 169, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 488, dan pada pukul 2:53:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal

bernilai 221 menjadi 352. Pada hari rabu kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 170, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 501, dan pada pukul 1:34:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal bernilai 250 menjadi 357. Pada hari kamis kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 460 karena pada hari ini cuaca hujan, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 598, dan pada pukul 5:01:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal bernilai 349 menjadi 360. Pada hari jumat kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 128, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 397, dan pada pukul 1:31:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal bernilai 188 menjadi 355. Pada hari sabtu kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 210, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 399, dan pada pukul 2:39:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal bernilai 291 menjadi 350. Pada hari minggu kami mengidentifikasi kelembapan pada tanah tumbuhan bayam yang kami teliti menunjukkan kelembapan awal RTC di 394 karena pada haru ini terjadi hujan, setelah pompa menyala kelembapan akhir RTC di 476, dan pada pukul 4:11:00 dilakukan lagi penyiraman otomatis menurut sensor penyiraman kelembapan awal bernilai 326 menjadi 358.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian yang sudah kami lakukan, berikut adalah kesimpulan yang kami dapatkan :

1. Sensor RTC akan mengirim sinyal untuk menyalakan pompa dan melakukan penyiraman pada pukul 7:10:00, pompa akan menyala selama 10 detik dan penyiraman akan tetap menyala meskipun tanah dalam keadaan basah.
2. Soil moisture sensor akan mengirim sinyal pada pompa apabila kelembapan tanah berada dibawah batas yang sudah ditentukan yaitu 350, dan pompa akan terus menyala hingga kelembapan tanah melewati batas yang telah ditentukan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Advent, G., & Gaurifa, T. (2024). *Use of Ultrasonic Sensor By Detecting Vehicle Safe Distance*. 2(1), 258–267.
- Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91–98. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i2.3923>
- Febrina, D., Agustina, S., & Trisnawati, F. (2021). ALAT PENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH dan PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR dan RELAY. 2(2), 2723–598. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- Noor, A. (2020). Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile. *Joutica*, 5(1), 316. <https://doi.org/10.30736/jti.v5i1.329>
- Paduloh, Gaurifa, G. A. T., & Hidayatulloh, M. H. (2024). USE OF ULTRASONIC SENSOR BY DETECTING VEHICLE SAFE DISTANCE BASED ON ARDUINO UNO. *International Journal of Society Reviews (INJOSER)*, 2(1).
- Paduloh, P., & Muhendra, R. (2022). Overheat protection for motor crane hoist using internet of things. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 68(4), 332–344. <https://doi.org/10.1504/ijcat.2022.125181>
- Paduloh, P., Fatahillah, H., Ramadhan, M. A., Muhendra, R., Widyantoro, M., & Sumanto. (2022). Designing of temperature control for agitator machine using Internet of Thing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1063(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1063/1/012053>
- Rahardjo, P. (2022). Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 21(1), 31. <https://doi.org/10.24843/mite.2022.v21i01.p05>
- Septianti, N., & Rahmadewi, R. (2024). Sistem Komunikasi Antar Arduino Menggunakan Protokol RS485. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 6(1), 209–218. <https://doi.org/10.33650/jeecom.v6i1.8398>
- Yanti Grace Hutasoit, & Yanda Bara Kusuma. (2023). Optimalisasi Pemanfaatan Otomasi Greenhouse Dan Hydroponic Dalam Meningkatkan Produksi Dan Keberhasilan Terhadap Pertanian Budidaya Pakcoy Di PT Inamas Sintesis Teknologi. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum*, 1(2), 76–86. <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v1i2.285>