

PERANCANGAN SISTEM IOT UNTUK PEMANTAUAN DAN PENYIRAMAN BIBIT CABAI JABLAY BERBASIS ANDROID DI KELOMPOK WANITA TANI (KWT) DESA SARWADADI KAB. CIREBON

Daffi Fadillah, Kusnadi, Willy Eka Septian

Teknik Informatika, Universitas Catur Insan Cendekia

Jalan Kesambi No. 202, Drajat, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Indonesia

daffi.fadillah.ti.20@cic.ac.id

ABSTRAK

Pertanian merupakan sektor penting bagi kelangsungan hidup manusia, terutama di Indonesia. Namun, pengelolaan lahan sering dilakukan secara tradisional, yang berdampak pada hasil panen. Tanaman cabai, yang bernilai ekonomi tinggi, menghadapi fluktuasi harga, terutama menjelang bulan puasa. Optimalisasi lingkungan tumbuh, seperti kelembaban tanah dan suhu, menjadi tantangan dalam budidaya cabai. Penerapan *Internet of Things* (IoT) di pertanian dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan. Di Desa Sarwadadi, Kelompok Wanita Tani (KWT) berfokus pada pemberdayaan perempuan, tetapi seringkali terjadi permasalahan yang muncul seperti kondisi tempat tanaman bibit cabai yang terlalu kering atau terlalu basah lalu kelalaian dalam menyiram dan memantau kondisi tanaman bibit cabai karena keterbatasan waktu dan pengetahuan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem IoT untuk memantau kondisi lingkungan dan mengatur penyiraman tanaman cabai jablay secara otomatis. Dengan menggunakan sensor untuk mengukur kelembaban tanah, suhu, dan tingkat air, data akan diproses oleh mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* untuk mengendalikan pompa air sesuai kebutuhan. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan kesejahteraan petani, khususnya anggota KWT di Desa Sarwadadi, Kabupaten Cirebon, serta memberikan solusi inovatif dalam pengelolaan pertanian berbasis teknologi.

Kata kunci : *Internet of Things, pertanian, tanaman cabai, penyiraman otomatis, Kelompok Wanita Tani*

1. PENDAHULUAN

Pertanian memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kelangsungan hidup manusia. Di Indonesia, sebagian besar penduduk atau masyarakatnya bekerja di sektor pertanian. Namun, pengelolaan dan pemeliharaan lahan pertanian masih sering dilakukan secara tradisional dengan tenaga manusia. Metode manual dalam mengelola lahan pertanian dapat sangat mempengaruhi hasil panen [1].

Dalam konteks pertanian, salah satu tanaman yang menjadi bahan pokok industri makanan yaitu tanaman cabai memiliki peran yang signifikan sebagai salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi bahan baku utama dalam industri makanan. Dilansir dari Kompas.com, harga cabai di Indonesia khususnya di Kabupaten Cirebon sempat mengalami kenaikan hingga RP.100.000 per kilo pada tahun 2023. Hal tersebut disebabkan pasokan cabai yang sedikit dan kebutuhan pasar yang meningkat menjelang bulan puasa.

Di sisi lain, tantangan utama dalam budidaya cabai adalah dalam pengelolaan yang efisien terutama dalam hal pengendalian lingkungan tumbuh yang optimal. Faktor-faktor seperti kadar air tanah, tingkat kelembaban udara, dan suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman bibit cabai. Oleh karena itu, pemantauan yang tepat terhadap kondisi lingkungan tanaman bibit cabai menjadi krusial dalam upaya meningkatkan hasil produksi serta efisiensi penggunaan sumber daya.

Dalam bidang teknologi, kemajuan pada era saat ini mengharuskan berbagai hal untuk mengutamakan

efisiensi dan kemudahan dalam menjalankan pekerjaan sehari-hari, mendorong banyak orang untuk menciptakan berbagai jenis teknologi yang otomatis dan membantu mempermudah pekerjaan tanpa memerlukan banyak waktu [2].

Salah satu sektor yang dapat memanfaatkan perkembangan teknologi adalah pertanian. Di dalam bidang pertanian, teknologi informasi dan komunikasi dapat memberikan kemudahan dalam pengelolaan lahan pertanian. Penerapan teknologi di bidang pertanian menjadi aspek penting dalam pengembangan sektor pangan pada zaman ini. Teknologi yang digunakan adalah *Internet of Things* (IoT). Awalnya, teknologi IoT dikembangkan untuk meningkatkan proses bisnis dalam industri manufaktur, namun sekarang telah merambah ke berbagai sektor ekonomi, termasuk pertanian. Dengan menggunakan teknologi ini, berbagai alat dapat terhubung melalui internet untuk menjalankan suatu kegiatan [2].

Namun, implementasi teknologi IoT dalam konteks pertanian di Indonesia masih cukup jarang ditemui di daerah pedesaan seperti pada petani kecil ataupun Kelompok Wanita Tani (KWT).

Kelompok Wanita Tani (KWT) adalah sebuah organisasi atau kelompok yang terdiri dari para wanita Ibu Rumah Tangga dan anggota Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) yang bergerak di sektor pertanian atau pedesaan. Tujuan utama dari Kelompok Wanita Tani (KWT) adalah untuk meningkatkan kesejahteraan dan peran serta wanita dalam pembangunan pertanian dan pedesaan. Aktivitas yang dilakukan oleh Kelompok Wanita Tani

(KWT) dapat bervariasi, tetapi umumnya mencakup berbagai kegiatan seperti pelatihan keterampilan pertanian, pemberdayaan ekonomi, pengembangan sosial dan budaya, serta advokasi untuk hak-hak perempuan dalam sektor pertanian. Namun, dalam pelaksanaan kegiatan Kelompok Wanita Tani (KWT), seringkali terjadi permasalahan yang muncul seperti kondisi tempat tanaman bibit cabai yang terlalu kering atau terlalu basah lalu kelalaian dalam menyiram dan memantau kondisi tanaman bibit cabai yang disebabkan oleh kesibukan mereka sebagai Ibu Rumah Tangga dan anggota Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK). Hal ini menimbulkan tantangan dalam menjaga produktivitas pertanian serta memerlukan strategi yang tepat untuk mengatasi keterbatasan waktu dan sumber daya yang dimiliki oleh anggota kelompok tersebut.

Desa Sarwadadi, sebagai contoh, merupakan salah satu daerah pedesaan di Indonesia yang mayoritas penduduknya menggantungkan hidup dari sektor pertanian dan salah satunya adalah budidaya tanaman cabai jablay yang menjadi bahan pokok untuk masakan ataupun jajanan masyarakat. Namun, pengelolaan tanaman bibit cabai jablay di desa ini masih dilakukan secara konvensional tanpa memanfaatkan teknologi modern seperti IoT. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi sistem IoT untuk pemantauan dan penyiraman bibit cabai jablay di Kelompok Wanita Tani (KWT) Desa Sarwadadi dianggap sebagai langkah inovatif yang dapat membantu meningkatkan produktivitas pertanian, mengurangi kerugian akibat kondisi lingkungan yang tidak terkontrol, serta meningkatkan kesejahteraan petani secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem IoT yang dapat memantau kondisi lingkungan dan mengatur penyiraman bibit cabai secara real-time, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan petani, khususnya anggota KWT di Desa Sarwadadi, Kabupaten Cirebon.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertanian

Pertanian merupakan salah satu metode untuk memenuhi kebutuhan pangan, dan merupakan sektor utama dalam perekonomian. Peran atau kontribusi sektor pertanian dalam proses pembangunan ekonomi sangat signifikan. Sektor ini juga dapat menjadi sumber lapangan kerja yang besar jika dikelola dengan efisien. Terlebih lagi, dengan semakin banyaknya pemanfaatan teknologi dalam pertanian modern, kualitas pertanian dapat ditingkatkan. Hal ini dapat berkontribusi pada peningkatan lapangan kerja dengan lebih banyak kesempatan yang tercipta ketika kualitas pertanian meningkat [2].

2.2. Tanaman Cabai

Cabai (*Capsicum annum L.*) adalah salah satu tanaman hortikultura dari keluarga Solanaceae yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Cabai

mengandung senyawa kimia yang disebut capsaicin yang memberikan sensasi pedas dan panas. Selain itu, terdapat juga berbagai senyawa yang serupa dengan capsaicin, yang dikenal sebagai capsaicinoids. Kandungan vitamin dalam cabai cukup tinggi dan dapat membantu mencegah kekurangan vitamin C, meskipun konsumsinya harus cukup sesuai karena dapat menyebabkan nyeri lambung. Cabai merupakan bahan penting dalam berbagai rumah tangga, restoran, industri, dan sebagainya sebagai bahan pencampur makanan, bumbu, atau bahan baku industri [3].

2.3. Perawatan Tanaman Cabai

Perawatan tanaman cabai memerlukan ketersediaan air yang cukup untuk menjaga kelembaban tanah dan mendukung pertumbuhannya. Air berperan sebagai pelarut unsur hara, pengangkut unsur hara ke organ tanaman, pengisi cairan tanaman cabai, serta membantu proses fotosintesis dan respirasi selama budidaya [4].

Namun, pemberian air tidak boleh berlebihan, kelembaban tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman cabai berkisar 60% hingga 70% [5].

Iklim dengan angin sepoi-sepoi sangat cocok untuk menanam cabai, sementara curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan kelebihan air. Intensitas sinar matahari yang dibutuhkan oleh tanaman cabai berkisar antara 10-12 jam per hari, dengan suhu optimal untuk pertumbuhannya antara 24°C hingga 28°C [4].

2.4. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas pemanfaatan konektivitas internet yang terus-menerus tersambung. Hal ini meliputi kemampuan seperti berbagi data, pengendalian jarak jauh, dan sebagainya, yang juga mencakup objek-objek di dunia fisik. Misalnya, objek seperti bahan pangan, peralatan elektronik, koleksi, serta berbagai benda lainnya, yang semuanya terhubung ke jaringan lokal maupun global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada intinya, IoT merujuk pada objek-objek yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet [6].

2.5. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah salah satu pengendali *mikro single-board* yang dilengkapi dengan fitur *WiFi*, yang sangat berguna dalam pengembangan produk untuk platform IoT. *NodeMCU* merupakan platform IoT yang bersifat *open-source* dan menggunakan bahasa pemrograman *LUA* sebagai skripnya. *NodeMCU* terdiri dari perangkat keras yang dikenal sebagai *System on Chip ESP8266* yang diproduksi oleh *Espressif System*, serta menggunakan *firmware* yang mendukung bahasa pemrograman scripting *LUA* [7].

2.6. Base Plate NodeMCU ESP8266

Base plate NodeMCU ESP8266 adalah sebuah papan sirkuit yang dirancang untuk menghubungkan semua pin yang terdapat pada board NodeMCU ESP8266 dengan komponen lainnya secara terstruktur dan rapi. Base plate ini memiliki sebuah port DC Jack 6V - 24V DC sebagai input catu daya agar dapat beroperasi. Biasanya, base plate memiliki pin-pin yang sesuai dengan modul yang akan dipasang di atasnya, namun memiliki jumlah pin yang lebih banyak daripada modul yang dipasang [8].

2.7. Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture Kapasitif)

Sensor soil moisture kapasitif berfungsi untuk mengetahui tingkat kelembaban tanah, kemudian informasi tersebut dikirim ke mikrokontroler untuk diproses [9].

Sensor ini dirancang dalam ukuran kecil dan praktis, serta memiliki harga yang terjangkau. Selain itu, bahan sensor ini tahan terhadap korosi, yang meningkatkan daya tahannya. Sensor ini dilengkapi dengan regulator tegangan on-board yang dapat menghasilkan tegangan dari 3,3 V hingga 5V [8].

2.8. Sensor Suhu dan Kelembaban Udara (DHT11)

Sensor DHT11 adalah sensor yang umum digunakan dalam proyek Arduino untuk membaca suhu dan kelembaban udara. Sensor ini dirancang agar mudah digunakan pada prototipe, memiliki bentuk yang sederhana, dan tersedia dalam dua jenis: dengan 4 pin atau 3 pin. Sensor ini menggunakan resistor tipe NTC yang mengatur resistansi berdasarkan suhu, sehingga semakin tinggi suhu, resistansinya semakin rendah, dan sebaliknya [8].

2.9. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan sebuah alat pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik sebagai basisnya. Cara kerja sensor ini serupa dengan radar ultrasonik, di mana gelombang ultrasonik dipancarkan dan kemudian diterima kembali oleh penerima ultrasonik. Perbedaan waktu antara pancaran dan penerimaan gelombang ini mencerminkan jarak dari objek yang diukur [6].

2.10. Push Button

Push button adalah komponen yang berfungsi untuk mengontrol kondisi on atau off pada rangkaian listrik. Komponen ini bekerja dengan prinsip sementara, di mana ketika tombol ditekan, ia akan kembali ke posisi semula setelah dilepaskan [10].

Push button banyak digunakan pada berbagai perangkat dan panel listrik untuk memberikan kontrol sementara terhadap aliran listrik, memastikan bahwa rangkaian hanya tetap aktif selama tombol ditekan.

2.11. LCD 16x2 Characters

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan modul yang berfungsi sebagai penampil data, baik berupa karakter, huruf, angka, maupun grafik, dengan cara memantulkan cahaya di sekitarnya menggunakan front-lit [11].

Teknologi ini memungkinkan LCD menampilkan informasi dengan jelas dan efisien dalam berbagai kondisi pencahayaan. LCD sering digunakan dalam berbagai perangkat elektronik, seperti jam digital, kalkulator, monitor komputer, dan televisi. Selain itu, LCD juga memiliki keunggulan dalam konsumsi daya yang rendah dibandingkan dengan teknologi tampilan lainnya, sehingga lebih hemat energi.

2.12. Motor Pompa Air

Pompa merupakan alat mekanis yang digunakan untuk mengangkat cairan dari daerah yang lebih rendah ke daerah yang lebih tinggi, atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah bertekanan tinggi. Selain itu, pompa juga berfungsi sebagai peningkat laju aliran dalam sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan menciptakan tekanan rendah pada sisi masuk atau suction, dan tekanan tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa [12].

2.13. Relay

Relay merupakan sebuah saklar mekanik yang dikontrol secara elektronik atau elektromagnetik. Saat diberikan energi elektromagnetik pada *armature relay*, saklar pada relay akan berubah posisi dari *OFF* menjadi *ON*. Secara prinsip, relay terdiri dari dua komponen utama, yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik yang menggunakan induktor inti besi. Saklar atau kontak relay dikendalikan dengan tegangan listrik yang diberikan pada induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas saklar atau kontak relay [13].

2.14. Arduino IDE

Arduino adalah sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) yang memfasilitasi pengembangan aplikasi mikrokontroler dengan menyediakan berbagai fitur, mulai dari penulisan source program, kompilasi, pengunggahan hasil kompilasi, hingga pengujian melalui terminal serial. Arduino dapat dijalankan di berbagai platform komputer karena didukung oleh Java. Kode sumber yang dibuat untuk aplikasi mikrokontroler menggunakan bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan assembly [14].

2.15. Fritzing

Fritzing adalah perangkat lunak open source yang digunakan untuk merancang rangkaian elektronik. Perangkat lunak ini membantu para penggemar elektronik membuat prototipe produk dengan merancang rangkaian berbasis mikrokontroler Arduino. Fritzing memungkinkan bahkan perancang

elektronik pemula untuk membuat tata letak PCB yang dapat disesuaikan. Perangkat lunak ini menggunakan tampilan breadboard untuk menyusun komponen elektronik. Beberapa komponen yang tersedia di Fritzing termasuk Arduino, Raspberry Pi, berbagai sensor, pengatur tegangan, resistor, dan masih banyak lagi [15].

2.16. Firebase

Firebase merupakan platform yang dirancang khusus untuk mendukung aplikasi real-time. Aplikasi yang terintegrasi dengan Firebase akan segera memperbarui informasi tersebut secara otomatis apabila ada perubahan data di semua perangkat yang terhubung [16], sehingga perubahan data dapat dilihat secara instan tanpa melakukan penyegaran manual. Firebase memungkinkan pengembang untuk menciptakan pengalaman pengguna yang lebih responsif dan dinamis.

2.17. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi Android. MIT App Inventor merupakan sistem terpadu yang memungkinkan pembuatan aplikasi melalui blog-blog grafis [17].

Dengan MIT App Inventor, pengguna dapat merancang aplikasi Android sesuai dengan preferensi mereka dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia. Platform ini mempermudah pengguna untuk membangun aplikasi sesuai dengan kebutuhan mereka tanpa harus menguasai bahasa pemrograman yang kompleks.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang jelas mengenai fokus utama penelitian, khususnya terkait penerapan teknologi IoT di Kelompok Wanita Tani Desa Sarwadadi. Beberapa masalah yang ditemukan dalam penelitian ini diantaranya adalah kurangnya efisiensi dalam pengelolaan budidaya cabai, terutama dalam pengendalian lingkungan tumbuh yang optimal, menjadi salah satu tantangan utama dalam sektor pertanian. Selain itu, penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi masih terbatas, khususnya di tingkat petani skala kecil seperti Kelompok Wanita Tani (KWT). Keterbatasan ini diperparah oleh kelalaian dalam merawat tanaman, seperti lupa menyiram bibit atau tanaman, yang sering kali terjadi karena kesibukan anggota KWT dengan tanggung jawab lain, termasuk pekerjaan rumah tangga.

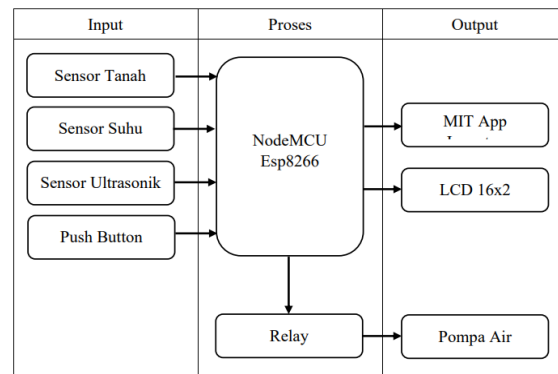
3.2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang sesuai dengan topik pemantauan dan penyiraman bibit cabai jablay di Kelompok Wanita Tani dari berbagai sumber, seperti buku dokumentasi, jurnal,

literatur, internet dan melakukan wawancara pada tempat studi kasus untuk mengetahui kondisi tempat yang dihadapi.

3.3. Analisis dan Perancangan

Dalam tahap ini, dilakukan analisis dan pengolahan data yang telah terkumpul. Selanjutnya, sistem dirancang menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, merancang komponen yang diperlukan, perancangan kerangka sistem serta flowchart sistem. Gambar 1 dibawah ini merupakan gambaran perancangan kerangka sistem yang digunakan:



Gambar 1. Kerangka Sistem

Dari Gambar 1 di atas, dapat dilihat proses yang terjadi pada kerangka sistem yaitu:

a. Input

Proses input dimulai dengan sensor tanah yang mendeteksi kelembaban tanah, menentukan apakah tanah kering atau basah. Selanjutnya, sensor suhu digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban di sekitar bibit tanaman, sementara sensor ultrasonik mengukur tingkat air dalam wadah untuk mengetahui apakah masih ada air atau sudah habis.

b. Proses

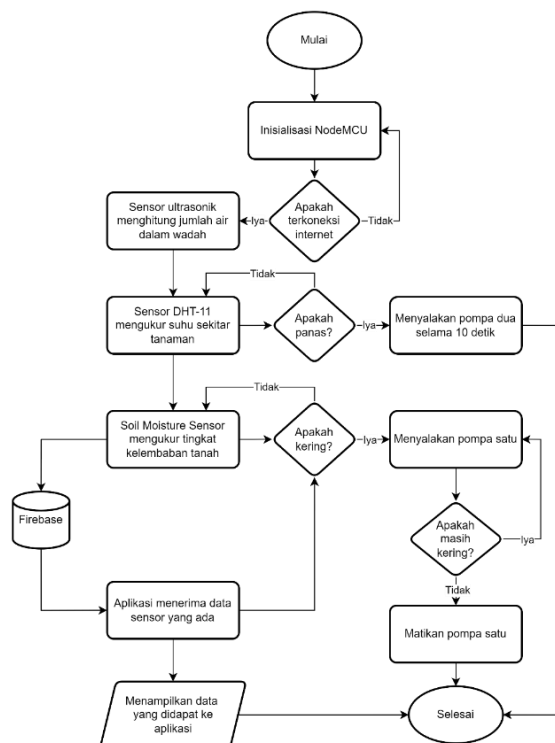
Pada tahap proses, *NodeMCU ESP8266* akan memproses data yang diterima. Jika tanah diklasifikasikan sebagai kering, *relay* akan diaktifkan untuk menghidupkan pompa air. Selanjutnya, jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak air yang terlalu jauh, menunjukkan bahwa air hampir habis, *NodeMCU* akan segera mengirimkan informasi ini ke aplikasi pengguna. Sementara itu, data suhu dan kelembaban sekitar tanaman akan dikirimkan langsung ke aplikasi pengguna dan *relay* akan diaktifkan untuk menghidupkan pompa air kedua yang akan menyemprot air ke udara disekitar tanaman.

c. Output

Pada tahap output, semua komponen yang digunakan akan berfungsi sesuai dengan data yang telah diperoleh dan diproses dari sensor yang terpasang. Jika tanah diklasifikasikan sebagai kering, *relay* akan diaktifkan untuk mengaktifkan pompa air. Sebaliknya, jika tanah diklasifikasikan

sebagai basah, *NodeMCU* akan mengirimkan informasi ke aplikasi bahwa tanah dalam keadaan basah. Selanjutnya, jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak air yang semakin jauh, menandakan bahwa air hampir habis, *NodeMCU* akan segera mengirimkan informasi ini ke aplikasi pengguna. Sementara itu, data suhu dan kelembaban sekitar tanaman akan langsung dikirimkan ke aplikasi pengguna dan *relay* akan diaktifkan untuk menghidupkan pompa air kedua yang akan menyempot air ke udara disekitar tanaman.

Selanjutnya merupakan flowchart sistem yang menampilkan alur dari cara kerja sistem akan dijelaskan pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Flowchart Sistem

Dari gambar 2 di atas, merupakan alur dari cara kerja sistem yang dimulai dari:

- NodeMCU* diaktifkan dan mulai melakukan pengecekan jaringan internet.
- Sensor ultrasonik membaca jarak air dalam wadah sebagai patokan jumlah air yang tersedia.
- Sensor DHT11 mengukur suhu di sekitar tanaman.
- Jika suhu dikategorikan panas, maka pompa dua akan dinyalakan untuk menyiram ke udara sekitar tanaman selama 10 detik. Jika tidak, maka sensor akan menghitung ulang suhu disekitar tanaman.
- Soil Moisture Sensor* mengukur tingkat kelembaban tanah.
- Jika kelembaban tanah dikategorikan kering dengan nilai diatas 450, maka pompa satu akan dinyalakan untuk menyiram ke tanah. Jika tidak

maka sensor akan mengukur ulang tingkat kelembaban tanah.

- Jika pompa air dalam keadaan menyala, maka soil moisture sensor akan memeriksa ulang tingkat kelembaban tanah. Apabila sudah tidak kering dengan nilai dibawah atau sama dengan 450, maka pompa air akan dimatikan.
- Seluruh data yang diperoleh dari sensor yang terpasang akan dikirim ke database firebase.
- Aplikasi akan mengambil data sensor yang ada pada database firebase berupa data suhu, kelembaban tanah, jumlah air pada wadah dan informasi penyiraman tanaman lalu menampilkan data tersebut pada dashboard aplikasi

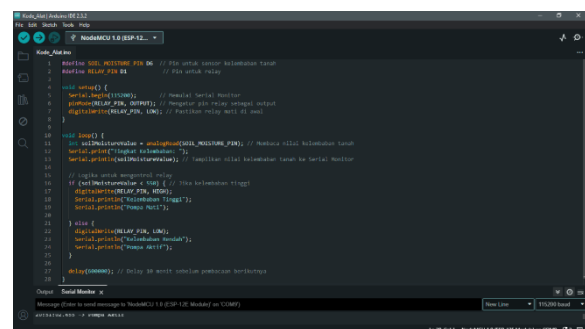
3.4. Pengujian

Dalam tahap ini bertujuan untuk menguji kinerja dan keandalan alat yang telah dirancang untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan menjalankan program yang telah diprogram melalui Arduino IDE, serta memastikan bahwa alat beroperasi sesuai dengan perintah yang telah ditetapkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Kode Program

Pengujian kode program dilakukan menggunakan Arduino IDE. Dikarenakan terdapat permasalahan yang terjadi pada perangkat yang digunakan untuk memprogram yang menyebabkan sebagian data hilang dan kerusakan pada mikrokontroler dikarenakan ketidakstabilan listrik di wilayah peneliti, kode program dan hasil yang didapatkan berbeda dengan perancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Pada gambar 3 menampilkan tampilan Arduino IDE yang berisikan kode program untuk menghubungkan sensor kelembaban tanah dan *relay* ke mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*.



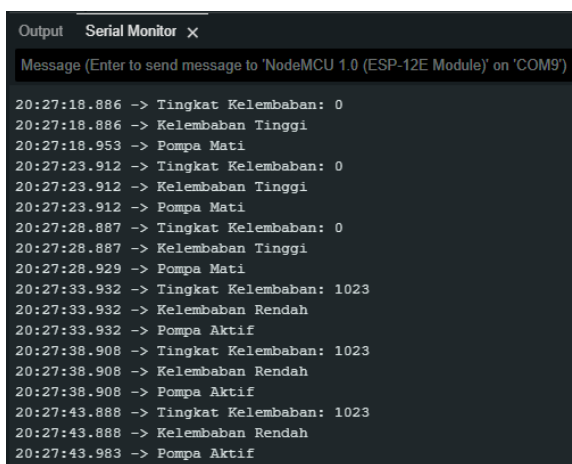
Gambar 3. Kode program pada Arduino IDE

Pada gambar 3 di atas, menunjukan kode program yang berisi pin yang terhubung dengan mikrokontroler, serial monitor yang terhubung dengan program, lalu kemudian kode program yang berguna untuk mendapatkan data dari sensor kelembaban tanah yang akan digunakan sebagai syarat untuk menyalakan dan mematikan relay yang akan mengaktifkan pompa air untuk menyiram tanaman bibit cabai. Syarat yang

harus dipenuhi untuk menyalakan relay dan pompa air adalah tingkat kelembaban tanah harus lebih tinggi dari 550 yang berarti tingkat kelembaban tanah rendah atau kering dan relay beserta pompa air akan mati apabila tingkat kelembaban sudah dibawah 550 yang berarti tingkat kelembaban tanah tinggi atau basah. Program tersebut akan diulangi setiap 10 menit untuk memantau tingkat kelembaban tanah pada tanaman bibit cabai.

4.2. Hasil Pengujian Pada Serial Monitor

Pengujian pada serial monitor bertujuan untuk mengetahui apakah ada kesalahan atau ketidaksesuaian pada kode program yang menyebabkan alat tidak berfungsi dan menampilkan data yang diinginkan.



Gambar 4. Tampilan serial monitor

Pada gambar 4 di atas, pengujian dilakukan dengan cara memindahkan posisi sensor kelembaban tanah ke dua wadah yang berbeda, wadah a berisi tanah yang basah dan wadah b berisi tanah yang kering. Pada 3 kali pengecekan diawal, sensor berhasil mendeteksi tingkat kelembaban yang tinggi pada wadah a dan pada pengecekan selanjutnya sensor berhasil mendapatkan tingkat kelembaban yang rendah pada wadah b.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah alat masih belum dapat berjalan secara optimal sesuai dengan rancangan yang dibuat dikarenakan peneliti mengalami kerusakan alat dan hilangnya sebagian data yang peneliti buat. Namun, alat yang terhubung dengan sensor yang digunakan sudah dapat membaca tingkat kelembaban tanah dan sudah dapat menyalakan relay yang terhubung ke pompa air, apabila nilai kelembaban lebih tinggi dari 550 atau kering lalu mematikan pompa air apabila nilai kelembaban lebih rendah dari 550 atau basah. Adapun saran yang didapatkan dari penelitian ini adalah untuk mempertimbangkan jumlah modul yang akan digunakan dan bagaimana kondisi power supply yang terhubung ke mikrokontroler untuk mencegah kerusakan atau hal

lain yang tidak diinginkan seperti yang terjadi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rouf dan W. Agustiono, "Literature Review: Pemanfaatan Sistem Informasi Cerdas Pertanian Berbasis Internet of Things (IoT)," Jan 2021, doi: 10.31219/OSF.IO/S53GE.
- [2] G. H. Sandi dan Y. Fatma, "Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (Iot) Pada Bidang Pertanian," 2023.
- [3] M. G. M. Polii dkk., "Kajian Teknik Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Kabupaten Minahasa Tenggara A Study On Cultivation Techniques For Chili (*Capsicum annum* L.) In Southeast Minahasa Regency."
- [4] C. Pats Yahwe, L. Fid Aksara, J. Teknik Informatika, F. Teknik, dan U. Halu Oleo, "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman 'Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat,'" vol. 2, no. 1, hlm. 97–110.
- [5] R. Ardiansah, R. Susanto, dan A. I. Pradana, "Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman dengan Monitoring Berbasis IoT (Internet of Things)," JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO), vol. 8, no. 1, hlm. 31–38, Mar 2023, doi: 10.25273/JUPITER.V8I1.16059.
- [6] R. Ridho Prabowo dan R. Taufiq Subagio, "Sistem Monitoring dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet of Things (IoT)," 2020.
- [7] R. Maulana, K. Kusnadi, dan M. Asfi, "Sistem Monitoring dan Controlling Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Lele Menggunakan Metode Fuzzy, NodeMCU dan Telegram," ITEJ (Information Technology Engineering Journals), vol. 6, no. 1, hlm. 53–64, Okt 2021, doi: 10.24235/ITEJ.V6I1.57.
- [8] M. Taufik Al Khaledi Rancang Bangun Sistem Rumah, M. Taufik Al Khaledi, dan P. Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe, "Rancang Bangun Sistem Rumah Pintar Menggunakan Platform Google Firebase Berbasis IoT (Internet of Things)," 194, JURNAL TEKRO, vol. 06, no. 02, 2022.
- [9] R. Arbilah, K. Kusnadi, dan W. Ilham, "Prototype Alat Penyiraman Air dan Nutrisi Otomatis Pada Proses Pembenihan Buah Naga Dengan Modul Nodemcu," Journal Automation Computer Information System, vol. 1, no. 1, hlm. 8–18, Mei 2021, doi: 10.47134/JACIS.V1I1.2.
- [10] M. A. Mulyono, "Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc-Sr04 dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega," E-Bisnis : Jurnal

- Ilmiah Ekonomi dan Bisnis, vol. 12, no. 1, hlm. 39–48, Jul 2019.
- [11] Y. Hendrian, R. M. Saefudin, dan N. Meltha, “Pemanfaatan IoT Untuk Otomatisasi Penyiram Tanaman Tomat dan Pemantauan Kelembapan Tanah,” *Akrab Juara: Jurnal Ilmu-ilmu Sosial*, vol. 6, no. 5, hlm. 104–118, 2021.
- [12] H. Hartati, L. Dahlia, K. Kusnadi, V. Asih, P. Sokibi, dan S. Parman, “Rancang Bangun Sistem Penyemprot Disinfektan Otomatis Berbasis Iot Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona,” *Jurnal Digit : Digital of Information Technology*, vol. 12, no. 1, hlm. 33–43, Mei 2022, doi: 10.51920/JD.V12I1.215.
- [13] R. T. Subagio dan D. Cahyadi, “Implementasi Home Automation Menggunakan Single-Board Arduino Dengan Pengendali Berbasis Android,” dalam *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK)*, 2015, hlm. 241–254.
- [14] F. Ilhami, P. Sokibi, dan A. Amroni, “Perancangan dan Implementasi Prototype Kontrol Peralatan Elektronik Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU,” *Jurnal Digit : Digital of Information Technology*, vol. 9, no. 2, hlm. 143–155, Nov 2019, doi: 10.51920/JD.V9I2.115.
- [15] N. W. Nugraha dan B. Rahmat, “Sistem Pemberian Makanan dan Minuman Kucing Menggunakan Arduino,” *Scan : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 13, no. 3, hlm. 41–48, Nov 2018, doi: 10.33005/SCAN.V13I3.1446.
- [16] E. A. W. Sanad, A. Achmad, dan D. Dewiani, “Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire,” *Jurnal Penelitian Enjiniring*, vol. 22, no. 1, hlm. 20–26, Mei 2018, doi: 10.25042/JPE.052018.04.
- [17] M. T. Katarine dan K. O. Bachri, “Smart Room Monitoring Menggunakan Mit App Inventor Dengan Koneksi Bluetooth,” *Jurnal Elektro*, vol. 13, no. 1, hlm. 51–66, Okt 2020, doi: 10.25170/JURNALELEKTRO.V13I1.1824.