

PROTOTYPE SMART AGRICULTURE DI LAHAN PERTANIAN BERBASIS WEB

Agustian Noor¹

¹Program Studi Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Tanah Laut

Jln. Ahmad Yani Km.6 Desa Panggung Pelaihari Tanah Laut 70815

¹agustiannoor@politla.ac.id

Abstract

This research aims to develop an Arduino-based smart device using Wemos D1 R32 that can be utilized to monitor temperature, air humidity, and soil moisture in the context of agriculture or other environments requiring such parameter monitoring. The system employs a DHT22 sensor for Celsius and air humidity measurements, along with a YL-69 soil moisture sensor, all connected to the Wemos D1 R32 to gather data. Periodic data collection of temperature, air humidity, and soil moisture occurs and is transmitted to a control panel connected to the device via serial communication protocol. The hardware deployed in the field sends data to the control panel equipped with a wireless communication module, allowing real-time access to the data through a mobile application or web platform. Research results indicate that the developed smart tool accurately measures and monitors temperature, air humidity, and soil moisture. The collected data can be analyzed to provide insights into the measured environmental conditions, enabling users to make more precise decisions in agricultural or other environmental management sectors. The primary advantage of this smart device is its ability to transmit real-time data, enabling farmers or users to directly monitor field environmental conditions and take appropriate actions. Additionally, this system can easily integrate into broader Internet of Things (IoT) systems to support efficient and sustainable agricultural management.

Keywords: Wemos D1 R32, Internet of Things (IoT), temperature, air humidity, soil moisture, monitoring, agriculture, sensor.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pintar berbasis Arduino Wemos D1 R32 yang dapat digunakan untuk memonitor suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah dalam konteks pertanian atau lingkungan lain yang membutuhkan pemantauan parameter tersebut. Sistem ini menggunakan sensor Celsius dan kelembaban udara DHT22, dan sensor kelembaban tanah YL-69 yang terhubung dengan Wemos D1 R32 untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah dilakukan secara periodik dan dikirimkan ke papan kontrol yang terhubung dengan perangkat melalui protokol komunikasi serial. Perangkat keras yang terpasang di lapangan mengirimkan data ke papan kontrol yang dilengkapi dengan modul komunikasi nirkabel, sehingga data dapat diakses secara real-time melalui aplikasi seluler atau platform web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pintar yang dikembangkan mampu mengukur dan memantau suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah secara akurat. Data yang terkumpul dapat dianalisis untuk memberikan wawasan tentang kondisi lingkungan yang diukur, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dalam manajemen lingkungan pertanian atau sektor lainnya. Keunggulan alat pintar ini adalah kemampuannya untuk mengirimkan data secara real-time, sehingga petani atau pengguna dapat memantau kondisi lingkungan di lapangan secara langsung dan mengambil tindakan yang tepat. Selain itu, sistem ini dapat dengan mudah diintegrasikan dengan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang lebih luas untuk mendukung manajemen pertanian yang efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci : Wemos D1 R32, Internet of Things (IoT), suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, monitoring, pertanian, sensor.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam teknologi komunikasi dan komputasi telah membuka peluang pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam berbagai sektor, termasuk pertanian dan lingkungan[1]. IoT menyediakan solusi efisien dan akurat untuk memonitor parameter lingkungan kritis seperti suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Pemantauan yang tepat dan *real-time* terhadap kondisi lingkungan ini menjadi krusial dalam upaya petani dan pihak terkait untuk mengoptimalkan produksi pertanian dan kualitas lingkungan[2].

Pertanian, sebagai salah satu sektor utama dalam ekonomi banyak negara, sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh. Faktor-faktor seperti suhu udara, kelembaban, dan kelembaban tanah memiliki peran penting dalam menentukan kesehatan dan pertumbuhan tanaman. Pemantauan yang akurat dan *real-time* menjadi kebutuhan mendesak bagi petani untuk mengambil tindakan pencegahan atau intervensi yang diperlukan.

Namun, dengan pertumbuhan populasi dunia dan berkurangnya lahan pertanian, muncul kebutuhan akan adopsi teknologi yang lebih cerdas dan efisien dalam manajemen pertanian. Inilah tempat peran krusial IoT. Melalui integrasi sensor cerdas dan perangkat elektronik seperti Wemos D1 R32, petani dapat secara otomatis memantau dan mengontrol parameter lingkungan tanaman[3].

Penelitian sebelumnya telah menyoroti penggunaan Arduino sebagai platform efisien untuk mengembangkan alat pemantauan IoT yang terjangkau. Namun, sebagian besar fokus pada pemantauan satu parameter saja, tanpa mempertimbangkan integrasi beberapa parameter lingkungan dalam satu sistem. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pintar berbasis Arduino yang dapat memantau tiga parameter lingkungan utama sekaligus, yaitu suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah[4].

Dengan menggabungkan ketiga parameter ini dalam satu perangkat, alat pintar yang dihasilkan memberikan gambaran lebih komprehensif tentang kondisi lingkungan di lapangan. Hal ini membantu petani dan pihak terkait dalam pengambilan keputusan manajemen pertanian yang lebih baik dan tepat waktu. Melalui teknologi IoT, data yang terkumpul dapat diakses secara *real-time*, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi lingkungan dari jarak jauh dan

mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan[5].

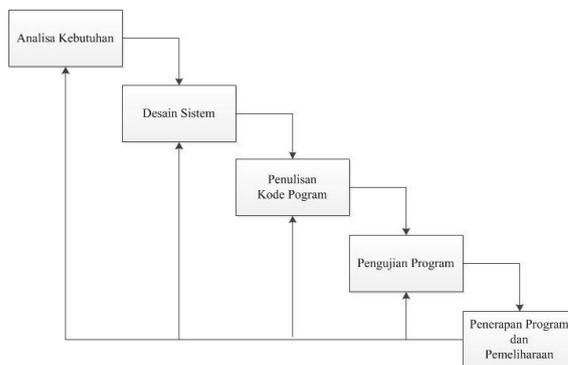
Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi IoT di sektor pertanian dan lingkungan. Melalui adopsi alat pintar berbasis Arduino untuk memonitor suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah, diharapkan pertanian dapat menjadi lebih efisien, berkelanjutan, dan dapat memenuhi permintaan hasil pertanian yang terus meningkat[6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Skema Alur Penelitian

Dalam membangun sistem, data yang telah dikumpulkan kemudian dibangun menggunakan bahasa C dan di program ke pcb menggunakan Software Arduino IDE. Pada penelitian ini menggunakan model *Waterfall* yang dipakai dalam membangun *smart agriculture* penerapan *Internet Of Things* pada bidang pertanian[7].

Diagram alir penelitian pada kasus prototipe alat penyiraman otomatis pada tanaman seledri berbasis *Internet Of Things* terdiri dari mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data-data yang diperlukan, membangun sistem dan kemudian membangun sistem dengan model *Waterfall*. Gambar 1 adalah diagram alir penelitian sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet Of Things*.



Gambar 1. Skema Alur Penelitian

1. Analisis kebutuhan system
Pengumpulan kebutuhan sistem dilakukan dengan cara studi literatur, eksperimen dan juga dokumentasi atau pengamatan yang telah terjadi.
2. Desain system
Tahapan ini penulis melakukan perancangan desain menggunakan block diagram merancang tampilan perangkat[8].

3. Penulisan kode program
Penulisan kode program menggunakan bahasa C pada bahasa pemrograman diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE.
4. Pengujian program setelah diprogram maka akan dilakukan pengujian program apakah sudah sesuai dengan kode program yang dimasukkan, apabila terjadi kesalahan maka akan dilakukan pemrograman kembali.
5. Pemeliharaan
Setelah pengujian program dan tidak mengalami error dan bekerja sesuai dengan kode program yang telah dimasukkan, maka akan dilakukan pemeliharaan agar kode program yang telah dimasukkan tidak terjadi perubahan dan dilakukan update berkala baik untuk server ataupun perangkatnya[9].

2.2. Pengumpulan Data

Metode pustaka adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca buku literatur maupun jurnal yang ada, menganalisis, menyimpulkan dan mengutip bacaan-bacaan diperoleh dari artikel di internet yang berhubungan dengan *Smart Agriculture* penerapan *Internet Of Things* di bidang pertanian[10].

2.3. Rancangan Alat

Rancangan perangkat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan diagram blok sehingga pendataan antara input, proses, dan output bisa ditata dengan teratur. Seperti yang terlihat pada gambar 2 Diagram Blok.

Sensor akan bekerja berdasarkan apa yang telah di program oleh user, dalam hal ini sensor DHT22 dan sensor YL-69 akan membaca suhu celsius, kelembapan udara kelembapan tanah Perancangan alat untuk *Smart Agriculture* penerapan *Internet Of Things* Di Bidang Pertanian dibuat dengan menggunakan Wemos D1 R32 yang akan diprogram melalui *Software* Arduino IDE, Wemos D1 R32 kemudian akan dihubungkan dengan berbagai perangkat keras seperti Sensor LDR, Sensor DHT22, Sensor YL-69 dan BreadBoard. Inti dari pembuatan sistem ini adalah untuk mendeteksi suhu celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah pada tanaman, sehingga memudahkan petani dalam monitoring tanaman[11].

Pembuatan *Smart Agriculture* Penerapan *Internet Of Things* di bidang pertanian ini memerlukan beberapa tahapan analisa yang harus dilalui, tahapan ini dilakukan dengan cara menggunakan blok diagram untuk perangkaian pada Wemos D1 R32. Perancangan alat *Smart Agriculture* penerapan *Internet Of Things* bidang pertanian dibuat dengan menggunakan Wemos D1 R32 di mana diprogram menggunakan *Software* Arduino IDE, yang mana Wemos D1 R32 dihubungkan juga dengan beberapa alat seperti sensor DHT22, YL-69, BreadBoard dan Kabel jumper. Sensor DHT22 akan membaca suhu dan kelembapan udara, sensor YL-69 kelembapan tanah. Kemudian menampilkan data suhu celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah dengan mengirimkan dan menerima data ke Website[12]. *Smart Agriculture* penerapan *Internet Of Things* bidang pertanian ini memerlukan beberapa tahapan analisa yang harus dilalui, tahapan ini dilakukan dengan menggunakan blok diagram untuk rangkaian pada Arduino[13]. Adapun tahapan pembuatan perangkat antara lain:

1. Memasang Wemos D1 R32 ke BreadBoard untuk memperbanyak opsi pin yang akan digunakan.
2. Menghubungkan sensor YL-69 ke Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper.
3. Menghubungkan Sensor DHT22 ke Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper.
4. Membuat menu tampilan monitoring di Website
5. Membuat database untuk data monitoring.
6. Memprogram Wemos D1 R32 dengan *Software* Arduino IDE versi 1.8.19[14].

2.4. Perangkat Yang Digunakan

Alat yang digunakan dibagi menjadi 2 kategori yaitu *Software* dan *hardware*. *Software* yang digunakan yaitu Windows 10, dan untuk pembuatan program menggunakan Arduino 1.8.19 sebagai tempat pembuat program dan menjadi tempat untuk mengunggah program yang telah dikerjakan dalam *Software* Arduino. *Hardware* yang digunakan menggunakan PC Tower Intel Core i3 generasi 9, dengan RAM 16GB dan peralatan *Hardware* yang digunakan yaitu Wemos D1 R32, BreadBoard, Kabel usb type micro B, Sensor YL-69, Sensor DHT22, Power supply 5V, Kabel jumper.

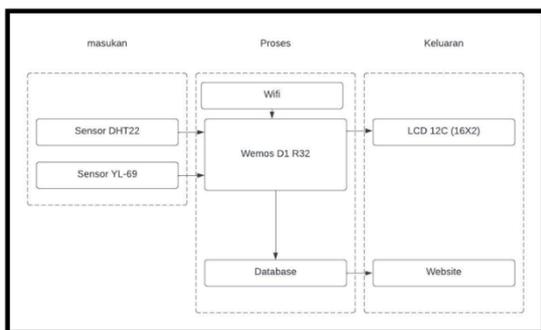
2.5. Tahapan Pengujian

Pada penelitian ini tahap pengujian menggunakan metode *blackbox* yang berfokus pada fungsionalitas dari sistem yang dibangun dan terlebih pada bagian *input* dan *output*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Diagram Blok

Gambar 2. merupakan gambar diagram blok pembacaan sensor suhu celcius, kelembapan udara DHT22, kelembapan tanah YL-69 dan LCD I2C 16x2 untuk menampilkan informasi suhu Celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah dan nilai data yang dibaca sensor akan masing-masing di kirimkan ke website dan *database* menggunakan *mikrokontroler* Wemos D1 R32[15].



Gambar 2. Diagram Blok

Dari kegiatan yang telah dilakukan oleh peneliti ada beberapa tahapan dari alur alat-alat yang dibuat sebagai berikut:

1. Masukan

Pada bagian ini sensor akan bekerja berdasarkan apa yang telah diprogram oleh user, dalam hal ini Sensor DHT22 akan mengukur suhu Celsius dan kelembapan udara sedangkan sensor YL-69 akan mengukur nilai kelembapan tanah.

2. Proses

Pertama mikrokontroler akan mencoba menghubungkan jaringan wifi dan data yang telah dikirim dari input selanjutnya akan diproses di dalam mikrokontroler dan diteruskan ke dalam *database*, proses disini dilakukan dengan menggunakan coding atau alat-alat masukan tadi diprogram sesuai dengan fungsi dan kegunaannya, kemudian dialirkan ke output.

3. Keluaran

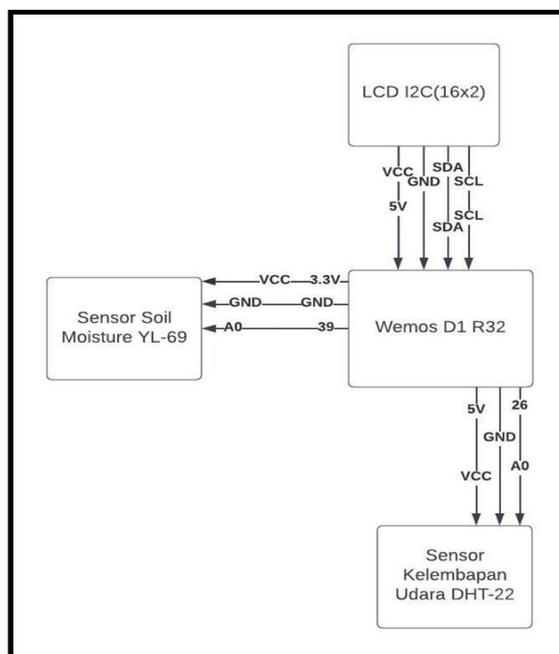
Setelah proses telah selesai maka hasil dari proses bisa tampil untuk serial monitor

menggunakan Arduino IDE dan di LCD 12C (16x2), hasil dari proses juga akan di kirimkan ke website data monitoring. Untuk memperjelas penyajian, hasil penelitian disajikan secara cermat agar mudah dipahami, misalnya dapat ditunjukkan dalam bentuk tabel, kurva, grafik, gambar, foto, atau bentuk lainnya sesuai keperluan secara lengkap dan jelas. Perlu diusahakan agar saat membaca hasil penelitian dalam format tersebut, pembaca tidak perlu mencari informasi terkait dari uraian dalam pembahasan. Akhir dari bagian ini memuat keterangan tentang kelebihan dan kelemahan sistem, yang dideskripsikan secara terinci. Hasil yang dapat disajikan pada bagian 4 dapat berupa

- 1) Implementasi jaringan, interface, prototipe
- 2) Pengujian kinerja, quisoner pengujian
- 3) Hasil pengujian dalam bentuk table dan grafik

3.2 Diagram Skematik

Gambar 3 merupakan diagram skematik untuk secara keseluruhan, menggunakan dimana perangkat yang dipakai adalah WemosD1 R32, sensor DHT22, Sensor YL-69 dan LiquidCrystal Display (LCD) I2C 16x2.



Gambar 3. Diagram Skematik *Smart Agriculture*
Dari Gambar 3 Skematik *Smart Agriculture*, keterangan rangkaian dapat dilihat pada tabel 1 :

TABEL I KETERANGAN RANGKAIAN SKEMATIK

Nama Komponen	Nama Komponen
LCD I2C	WemosD1 R32
GND	GND
VCC	5V
SCL	Pin SCL
SDA	Pin SDA
DHT22	WemosD1 R32
(-)GND	GND
(+)VCC	5V
OUT	Pin 26
Sensor YL-69	WemosD1 R32
GND	GND
VCC	3,3 V
AO	39

3.3 Flowchart Arduino

Flowchart Arduino menggunakan simbol-simbol khusus yang mewakili berbagai tindakan, kondisi, dan pengambilan keputusan. Setiap simbol dihubungkan dengan panah yang menunjukkan alur eksekusi program, membentuk alur kontrol dari langkah satu ke langkah berikutnya.

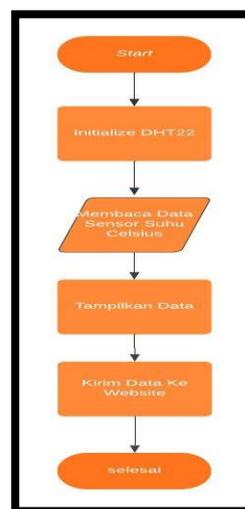
Berikut adalah beberapa contoh simbol yang umum digunakan dalam flowchart Arduino:

1. Start/End: Simbol ini menandakan titik awal dan akhir dari flowchart. Ini menunjukkan mulainya dan berakhirnya eksekusi program.
2. Proses: Simbol persegi panjang ini mewakili langkah-langkah atau tindakan tertentu dalam program Arduino. Ini mungkin berupa tugas seperti membaca sensor, mengatur output, atau melakukan perhitungan.
3. Keputusan: Simbol berbentuk berlian ini menunjukkan percabangan dalam alur program berdasarkan suatu kondisi. Misalnya, apakah suatu nilai lebih besar dari yang lain atau apakah kondisi tertentu terpenuhi.
4. Input/Output: Simbol ini mewakili input data ke Arduino atau output data dari Arduino, seperti membaca sensor atau mengirimkan sinyal ke perangkat eksternal.
5. Aliran: Panah ini menghubungkan simbol-simbol dan menunjukkan alur eksekusi program dari satu langkah ke langkah berikutnya[16].

3.4 Flowchart Pembacaan Kelembaban Udara

Gambar 4 dibawah ini merupakan alur Flowchart dari sistem yang berjalan untuk membaca nilai suhu celsius dengan sensor DHT22. pada gambar 4 pembacaan Suhu Celsius untuk data monitoring ke LCD (Liquid Crystal Display) dan website alurnya sebagai berikut:

1. Sensor DHT22 akan di inialisasi. Pada tahap ini, Wemos D1 R32 akan menyiapkan komunikasi dengan sensor dan mengatur pin yang akan digunakan untuk membaca data dari sensor.
2. Membaca data suhu Celsius. Setelah inialisasi, Wemos D1 R32 membaca data dari sensor DHT22. Data yang dibaca mencakup informasi tentang suhu dan kelembapan udara pada lingkungan sekitar.
3. Menampilkan data dari sensor DHT22, mikrokontroler Wemos D1 R32 akan menampilkan data suhu Celsius pada perangkat tampilan yang digunakan, seperti LCD atau melalui koneksi serial ke komputer dan dikirimkan ke database dan website dapat dilihat pada Gambar 4.



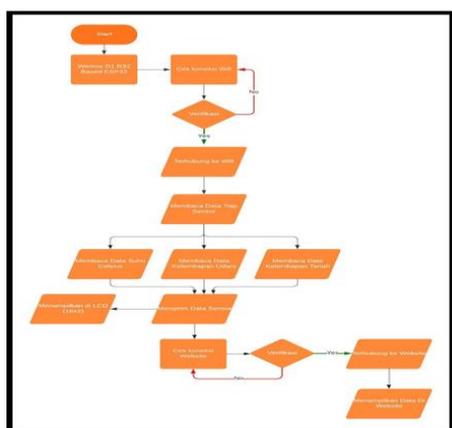
Gambar 4. Flowchart Pembacaan Kelembaban Udara

3.5 Flowchart Pembacaan Kelembaban Tanah

Gambar 5 merupakan alur Flowchart dari sistem yang berjalan untuk membaca nilai kelembapan tanah dengan sensor YL-69. pada

gambar 4 pembacaan Suhu Celsius untuk data monitoring ke LCD (*Liquid Crystal Display*) dan website alurnya sebagai berikut:

1. Sensor YL-69 akan di inialisasi. Pada tahap ini, Wemos D1 R32 akan menyiapkan komunikasi dengan sensor dan mengatur pin yang akan digunakan untuk membaca data dari sensor.
2. Membaca data kelembapan udara. Setelah inialisasi, Wemos D1 R32 membaca data dari sensor YL-69. Data yang dibaca mencakup informasi kelembapan tanah pada lingkungan sekitar.
3. Menampilkan data dari sensor YL-69, mikrokontroler Wemos D1 R32 akan menampilkan data kelembapan tanah pada perangkat tampilan yang digunakan, seperti LCD atau melalui koneksi serial ke komputer dan dikirimkan ke *database* dan *website*[17].



Gambar 5. Flowchart Pembacaan Kelembaban Tanah

3.6 Flowchart data sensor ke Database

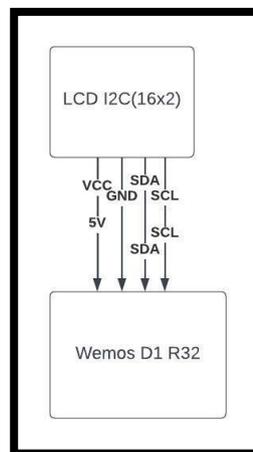
Gambar 6 dibawah ini merupakan alur Flowchart untuk membaca suhu Celsius kelembapan udara dan kelembapan tanah kemudian dikirim ke Website. Pengujian pada gambar 6 mengirimkan data suhu Celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah ke website dengan dilakukan uji coba dan mendapatkan hasil.

1. Setelah memulai Wemos D1 R32 akan melakukan pengecekan jaringan wifi jika nilainya (*yes*) maka akan lanjut ketahap selanjutnya jiko (*no*) maka akan terus mengulang sampai jaringan wifi terhubung.
2. Membaca tiap data sensor dari suhu Celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah.

3. Mengirimkan data sensor dari suhu Celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah.
4. Sebelum mengirimkan data ke website akan melakukan pengecek koneksi ke website jika nilai (*yes*) maka data akan dikirimkan ke website jika nilai (*no*) maka data tidak akan dikirimkan ke website dan hanya tampil di LCD (*liquid crystal display*) dan akan terus mencoba mengulang mencoba meghubungkan ke website[18].

3.7 Menghubungkan LCD 12V

Liquid crystal display (LCD) I2C memiliki 4 pin yang dapat dengan mudah dihubungkan dengan Wemos D1 R32. 4 pin itu sendiri terdiri dari GND, VCC, SCL, dan SDA. Pin GND digunakan untuk sumber daya negatif (*ground*) pada LCD I2C. Pin VCC digunakan untuk sumber daya positif pada LCD I2C. Pin SCL digunakan untuk mengendalikan sinyal clock dalam komunikasi I2C (*Inter-Integrated Circuit*) antara mikrokontroler dan LCD I2C. Pin SDA (*Serial Data*) digunakan sebagai jalur komunikasi data dalam protokol I2C (*Inter-Integrated Circuit*) antar mikrokontroler dan LCD I2C[15].



Gambar 6. Skematik Pemasangan LCD 12C

Untuk menghubungkan LCD I2C dengan Wemos D1 R32 bisa mengikuti cara berikut:

1. Pin GND akan kita hubungkan ke kutub negatif pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper *male to female* warna hitam. Pin GND pada Wemos D1 R32 digunakan untuk memberikan tegangan negatif(*ground*) pada LCD I2C.
2. Pin VCC akan kita hubungkan ke kutub positif pada pada Wemos D1 R23 menggunakan

kabel jumper *male to female* warna putih. Pin 5V pada Wemos D1 R32 digunakan untuk memberikan tegangan positif sebesar 5V pada LCD I2C.

3. Kemudian untuk pin SCL akan kita hubungkan ke pin SCL pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper *male to female* warna ungu. Pin SCL pada Wemos D1 R32 digunakan sebagai pin SCL (Serial Clock) dalam komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) antara Wemos D1 R32 dan LCD I2C.

Dan terakhir pin SDA akan dihubungkan ke pin SDA pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper *male to female* warna abu-abu. Pin SDA Wemos D1 R32 digunakan sebagai pin SDA (Serial Data) dalam komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) antara Wemos D1 R32 dan LCD I2C.



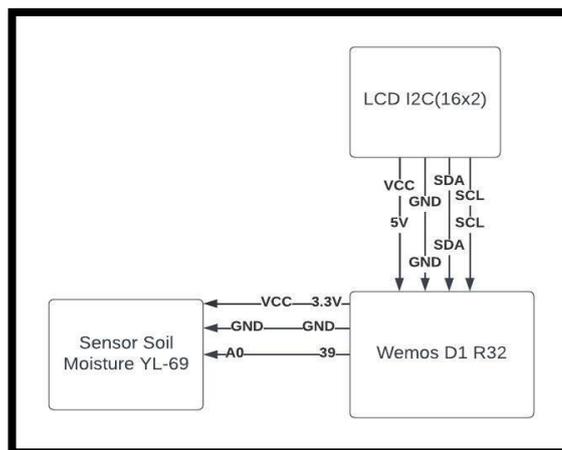
Gambar 7. Pemasangan Kabel LCD ke WEMOS



Gambar 8. Pemasangan LCD ke WEMOS

3.8 Menghubungkan Sensor YL-69

Sensor YL-69 merupakan sensor yang dapat mengukur nilai kelembaban tanah. Sensor YL-69 yang digunakan memiliki 3 pin utama, pin terdiri dari GND, VCC, dan A0. Pin GND digunakan untuk sumber daya negatif (ground) pada sensor YL-69. Pin VCC digunakan untuk sumber daya positif pada sensor YL-69. Pin A0 digunakan sebagai pin analog input untuk membaca nilai resistansi atau tegangan output dari sensor.



Gambar 9. Skematik Pemasangan sensor YL-69 ke WEMOS

Untuk menghubungkan Sensor YL-69 dengan Wemos D1 R32 bisa mengikuti cara berikut:

1. Hubungkan pin GND atau negatif (-) pada Sensor YL-69 ke pin negatif yang berada pada Pin GND di Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper *male to female* warna biru. Pin GND digunakan untuk memberikan tegangan negatif (*ground*) pada sensor YL-69.
2. Kemudian untuk pin VCC atau positif (+) pada Sensor YL-69 ke pin positif pada pin 3,3V pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper *male to female* warna hijau. Pin 3,3V pada Wemos D1 R32 digunakan untuk memberikan tegangan positif sebesar 3,3V pada sensor YL-69.
3. Kemudian untuk pin A0 kita hubungkan ke pin 39 pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel *male to female* jumper warna kuning. Pin 39 digunakan sebagai pin analog input untuk membaca nilai resistansi atau tegangan output dari sensor YL-69 ke Wemos D1 R32.



Gambar 10. Pemasangan sensor YL-69 ke WEMOS

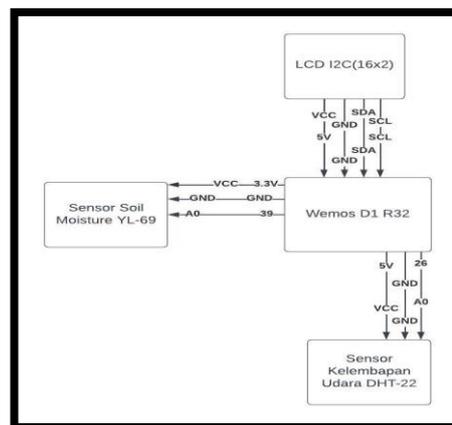
3.9 Menghubungkan DHT 11 ke WEMOS

DHT22 adalah sebuah sensor suhu dan kelembapan udara yang sering digunakan dalam proyek-proyek elektronika dan Internet of Things (IoT). Sensor ini dapat mengukur suhu dengan presisi tinggi dan juga kelembapan udara di lingkungan sekitarnya. DHT22 memiliki dua output data yaitu untuk suhu dan kelembapan, yang dapat diakses melalui protokol komunikasi tertentu seperti One-Wire atau Pulse-Width Modulation (PWM).

1. Suhu: Nilai suhu yang dihasilkan oleh sensor DHT22 biasanya dalam satuan Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Sensor ini memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam mengukur suhu, sehingga dapat memberikan nilai suhu dengan presisi yang baik.
2. Kelembapan Udara: Nilai kelembapan yang dihasilkan oleh sensor DHT22 biasanya dalam bentuk persentase relatif (%RH). Sensor ini juga memiliki tingkat akurasi yang baik dalam mengukur kelembapan udara di sekitarnya.

Sensor DHT22 memiliki 4 pin yang masing-masing memiliki fungsi tertentu. Berikut adalah penjelasan mengenai pin-pin pada sensor DHT22:

1. VCC: Ini adalah pin daya atau supply tegangan untuk sensor DHT22. Biasanya, pin ini dihubungkan ke pin 5V pada Arduino atau ke sumber tegangan 5V lainnya.
2. Data Out: Pin ini digunakan untuk mengirimkan data keluar dari sensor. Sensor DHT22 menggunakan protokol one-wire atau single-wire untuk mentransmisikan data keluar.
3. *Not Connected* (NC): Pin ini tidak terhubung atau tidak digunakan pada sensor DHT22. Biasanya dibiarkan terbuka atau dibiarkan tanpa koneksi.
4. *Ground* (GND): Ini adalah pin untuk menghubungkan sensor ke ground atau tanah pada Wemos D1 R32 atau sumber tegangan lainnya.



Gambar 11. Skematik Pemasangan DHT-22 ke WEMOS

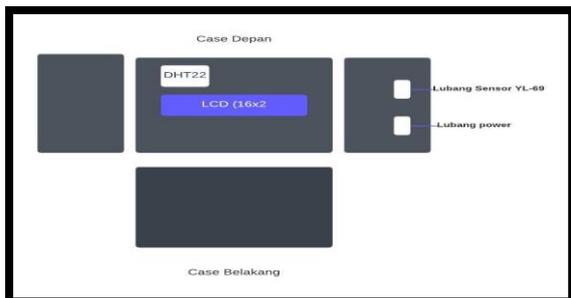


Gambar 12. Pemasangan DHT-22 ke WEMOS

Untuk menghubungkan DHT22 dengan Wemos D1 32 bisa mengikuti cara berikut:

1. Pin negatif (-) pada DHT22 akan kita hubungkan ke pin ke GND Pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper male to female warna coklat. Pin GND pada Wemos D1 R32 digunakan untuk memberikan tegangan negatif (ground) DHT22.
2. Pin positif (+) pada DHT22 akan kita hubungkan dengan pin 5V pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper male to female warna jingga atau orange. Pin 5V pada Wemos D1 R32 digunakan untuk memberikan tegangan positif 5V pada DHT22.
3. Kemudian pin OUT pada DHT22 akan kita hubungkan ke pin 26 pada Wemos D1 R32 menggunakan kabel jumper male to female warna merah. Pin 26 pada Wemos D1 R32 digunakan sebagai pin output digital pada DHT22.

3.10 Pemasangan Case



Gambar 13. Skematik Pemasangan Case Alat Smart Agriculture



Gambar 14. Pemasangan Case Alat Smart Agriculture

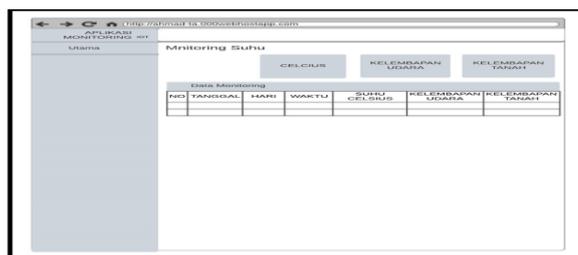
Casing pada Wemos D1 R32 adalah wadah atau pelindung fisik yang digunakan untuk menempatkan dan melindungi papan Arduino serta komponen-komponen yang terhubung ke dalamnya. Casing berfungsi untuk beberapa tujuan penting:

1. Perlindungan: Casing melindungi papan Wemos D1 R32 dan komponen lainnya dari kerusakan fisik dan debu. Ini sangat penting untuk menjaga keandalan dan kinerja papan Arduino dalam jangka panjang.
2. Keamanan: Casing mencegah kontak langsung dengan jalur listrik dan komponen elektronik yang berpotensi menyebabkan cedera atau kerusakan pada papan atau tangan pengguna.
3. Penyusunan Komponen: Casing menyediakan ruang dan penataan yang teratur untuk menempatkan papan Arduino dan komponen lainnya, membantu mengurangi kekacauan kabel dan memudahkan pemeliharaan dan perawatan.

4. Estetika: Casing memberikan tampilan yang lebih rapi dan menarik untuk proyek Wemos D1 R32. Desain casing yang baik dapat memberikan estetika yang menyenangkan dan profesional.
5. Stabilitas: Casing dapat memberikan stabilitas dan keamanan tambahan bagi Arduino saat digunakan

4. Rancangan dan Implementasi Antarmuka Website

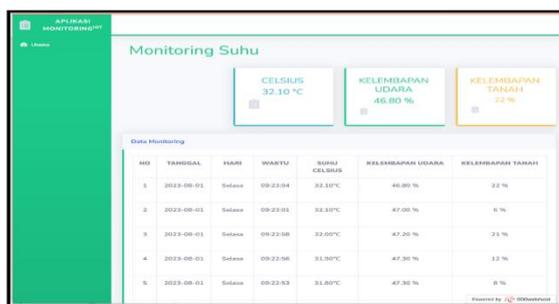
4.1 Rancangan Antarmuka Website



Gambar 15. Rancangan Antarmuka Website

Gambar 15 adalah rancangan antarmuka Website untuk *Smart Agriculture* penerapan Internet Of Things di bidang pertanian. Halaman yang terdiri dari tampilan nilai suhu Celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah, tabel yang berisi Tanggal, Hari, Waktu, Suhu Celsius, Kelembapan Udara dan kelembapan tanah.

4.2 Implementasi Antarmuka Website



Gambar 16. Implementasi Antarmuka Website

Gambar 16 adalah Implementasi Website untuk *Smart Agriculture* penerapan *Internet Of Things* di bidang pertanian. Halaman yang terdiri dari tampilan nilai suhu Celsius, kelembapan udara dan kelembapan tanah, tabel yang berisi Tanggal, Hari, Waktu, Suhu Celsius, Kelembapan Udara dan kelembapan tanah.

Pembahasan ini memberikan kesimpulan yang telah dilakukan pembahasan pada *Smart Agriculture* Penerapan *Internet Of Things* Di Bidang Pertanian:

Manfaat Alat Pintar Berbasis Arduino dalam Pertanian dan Lingkungan:

1. Alat pintar berbasis Arduino yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan berbagai manfaat bagi sektor pertanian dan lingkungan. Dengan mampu memantau suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah secara bersamaan, alat ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kondisi lingkungan di lapangan. Hal ini memungkinkan para petani untuk mengoptimalkan manajemen pertanian dengan lebih efisien, memperbaiki waktu penanaman, atau mengambil tindakan pencegahan yang tepat jika terdeteksi adanya perubahan lingkungan yang signifikan.
2. Efisiensi dan Keakuratan Pengukuran: Penggunaan teknologi Arduino dan sensor-sensor cerdas memastikan bahwa pengukuran suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah dilakukan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini penting dalam memastikan kehandalan data yang diperoleh dan menghindari kesalahan dalam pengambilan keputusan berdasarkan data yang tidak akurat.
3. Real-Time Monitoring: Salah satu keunggulan utama dari alat pintar berbasis Arduino adalah kemampuannya untuk melakukan pemantauan secara real-time. Data lingkungan yang terkumpul dapat diakses dari jarak jauh melalui aplikasi seluler atau platform web, memungkinkan para petani untuk mengamati kondisi lapangan kapan saja dan di mana saja. Penggunaan real-time monitoring memberikan fleksibilitas dan memungkinkan respons yang cepat dalam menghadapi perubahan kondisi lingkungan yang mendesak.
4. Dukungan untuk Keputusan yang Lebih Baik: Data yang terkumpul dari alat pintar ini memberikan dasar yang kuat bagi para petani untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam manajemen pertanian. Informasi tentang suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah membantu mengidentifikasi pola yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman dan kualitas hasil panen. Dengan adanya pemantauan yang akurat, para petani dapat mengatur irigasi

dan perawatan tanaman sesuai kebutuhan, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi risiko kegagalan panen.

5. Kontribusi terhadap Konservasi Sumber Daya dan Perubahan Iklim: Melalui pemantauan suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah, alat pintar ini juga dapat memberikan kontribusi dalam upaya konservasi sumber daya dan mitigasi perubahan iklim. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi lingkungan dan penggunaan sumber daya, para petani dapat mengambil langkah-langkah untuk mengurangi jejak karbon dan mengoptimalkan pemanfaatan air.
6. Potensi Pengembangan Lanjutan: Pengembangan alat pintar ini masih memiliki potensi untuk pengembangan lebih lanjut. Misalnya, dengan mengintegrasikan sensor lain seperti sensor pH tanah, alat pintar ini dapat memberikan lebih banyak data yang relevan untuk manajemen pertanian yang holistik. Selain itu, alat ini juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen pertanian yang lebih besar, seperti sistem otomatisasi dan kecerdasan buatan, untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja keseluruhan. Penggunaan teknologi IoT dalam pertanian dan lingkungan menjanjikan potensi yang besar untuk meningkatkan produktivitas dan berkontribusi pada konservasi lingkungan. Dalam penelitian ini, pembuatan alat pintar berbasis Arduino untuk monitoring suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah memberikan bukti bahwa teknologi ini dapat diimplementasikan dengan sukses dalam mendukung pertanian berkelanjutan dan upaya perlindungan lingkungan di masa depan[19].

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Penelitian prototipe ini telah berhasil mengembangkan sebuah alat pintar berbasis Arduino yang mampu memantau suhu celsius, kelembapan udara, dan kelembapan tanah secara bersamaan. Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan Arduino dalam pengembangan alat ini memungkinkan para petani dan pemangku kepentingan lainnya untuk memperoleh data lingkungan secara real-time dan akurat, yang

dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan yang tepat dan efisien dalam manajemen pertanian.

Dalam penelitian ini, kami mengidentifikasi pentingnya integrasi beberapa parameter lingkungan dalam satu alat untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang kondisi lapangan. Penggunaan sensor suhu celsius, kelembapan udara, dan kelembapan tanah terbukti berhasil dalam memantau kondisi lingkungan secara efektif dan memberikan data yang berharga bagi para pengguna.

Dengan adanya prototipe alat pintar ini, diharapkan dapat membantu para petani dapat secara aktif memantau dan mengontrol lingkungan pertanian dengan mudah dan efisien. Dalam jangka panjang, pemantauan dan pengelolaan yang tepat dari suhu celsius, kelembapan udara, dan kelembapan tanah akan membantu meningkatkan produktivitas pertanian, mengurangi pemborosan sumber daya, dan mengoptimalkan hasil panen.

Selain itu, teknologi IoT memungkinkan para petani untuk mengakses data lingkungan dari jarak jauh, sehingga mereka dapat mengawasi kondisi lapangan bahkan ketika tidak berada di lokasi secara fisik. Hal ini akan mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan efisiensi dalam mengambil keputusan terkait dengan pola tanam, irigasi, atau perlakuan lainnya.

Dalam konteks lingkungan, pemantauan suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah juga dapat membantu dalam upaya konservasi sumber daya dan mengurangi dampak negatif perubahan iklim. Data yang dikumpulkan oleh alat ini dapat membantu dalam analisis dan pemahaman tentang perubahan iklim lokal dan memungkinkan penerapan tindakan mitigasi yang lebih baik.

Secara keseluruhan, pengembangan alat pintar berbasis Arduino untuk monitoring suhu celsius, kelembapan udara, dan kelembapan tanah telah membawa dampak positif dalam sektor pertanian dan lingkungan. Penelitian ini menyumbangkan langkah maju dalam pemanfaatan teknologi IoT untuk mendukung pertanian berkelanjutan dan perlindungan lingkungan, serta memberikan solusi yang lebih cerdas dalam menghadapi tantangan di masa depan.

5.2 Saran

Dari pengembangan sistem yang telah dirancang dan telah direalisasikan menjadi sebuah alat penulis menyadari masih banyak hal yang masih mampu dikembangkan lebih banyak lagi, pengembangan sistem ini dapat

dikembangkan lebih jauh lagi dengan memberikan power backup atau sebagainya, dan menambahkan beberapa fitur tambahan agar sistem berjalan lebih bagus lagi. Selain itu penulis juga menyadari banyak sekali kekurangan dalam penulisan laporan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membantu penulis dalam memperbaiki laporan ini.

7. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Direktur Politeknik Negeri Tanah Laut dan Koordinator Program Studi Teknologi Informasi yang sudah memberi kesempatan kepada saya untuk meneliti serta Mitra Kerjasama dari Desa Pangung Pelahhari beserta para petani dan pekebun, serta para dosen, staf dan mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka:

- [1] N. Nurdiana, "Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiraman Tanaman Otomatis," vol. 18, no. 1, p. p-ISSN, 2021.
- [2] E. Perdamaian Telaumbanua, D. Ramdan, and M. Mungkin, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Tingkat Kelembaban Tanah dalam Pot Tanaman Indoor Berbasis Arduino Uno Design and Construction of Soil Moisture Level Warning System in Indoor Plants Based on Arduino Uno," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1-13, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i1.1213.
- [3] M. Anisah, siswandi, M. Noer, and N. Husni, "Penyiram Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Tek.*, vol. 13, No 2, no. x, pp. 137-142, 2019.
- [4] Faisal Mahfud, "Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dengan Sensor Soil Moisture Berbasis Internet of Things," *J. Inform. Polinema*, vol. 10, no. 1, pp. 117-124, 2023, doi: 10.33795/jip.v10i1.1536.
- [5] H. Marcos and H. Muzaki, "Monitoring Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.33365/jtst.v3i2.2200.
- [6] N. K. Assolihat, K. Karyati, and M. Syafrudin, "Suhu Dan Kelembaban Tanah Pada Tiga Penggunaan Lahan Di Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur," *ULIN J. Hutan Trop.*, vol. 3, no. 1, pp. 41-49, 2019, doi: 10.32522/ujht.v3i1.2344.
- [7] F. Suryatini, Maimunah, and I. F. Fachri, "Sistem Akuisisi Data Suhu dan

- Kelembaban Tanah pada Irigasi Tetes Otomatis Berbasis Internet of Things,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2018, Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Jakarta, 17 Oktober 2018*, pp. 1–6, 2018.
- [8] M. R. Fadli, “Memahami desain metode penelitian kualitatif,” *Humanika*, vol. 21, no. 1, pp. 33–54, 2021, doi: 10.21831/hum.v21i1.38075.
- [9] Lutfiyana, N. Hudallah, and A. Suryanto, “Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi,” *Tek. Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 80–86, 2017.
- [10] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [11] W. Dwi Meilianto, W. Indrasari, and E. Budi, “Karakterisasi Sensor Suhu Dan Kelembaban Tanah Untuk Aplikasi Sistem Pengukuran Kualitas Tanah,” *Pros. Semin. Nas. Fis. SNF2022 Semin. Nas. Fis. 2021 Progr. Stud. Fis. dan Pendidik. Fis. Fak. MIPA*, vol. 10, pp. 117–122, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21009/03.SNF2022>
- [12] A. B. S. Umbu, “Kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah YL-69 untuk Sistem Pengukuran Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno,” *Opt. J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 62–71, 2023.
- [13] I. W. Suriana, Ahmad Feldiansah, I Wayan Sugara Yasa, and I Wayan Dikse Pancane, “Rancang Bangun Alat Penghitung Pengunjung Berbasis Arduino Atmega328,” *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 6, no. 2, pp. 155–161, 2023, doi: 10.36595/jire.v6i2.838.
- [14] B. H. Vien, F. Hadary, and E. Yurisinthae, “Sistem Monitoring pH Tanah, Suhu dan Kelembaban Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis Internet Of Things (IOT),” *J. Tek. elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [15] M. R. Pradana, M. H. Ichsan, and S. R. Akbar, “Klasifikasi Kesuburan dan Daya Ukur Cakupan Kelembaban Tanah pada Tanaman Jambu Merah berbasis Arduino,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 1797–1809, 2023, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [16] M. Habib Rifai, N. Vera, N. Sekar, S. Dewi, and R. R. Narfandi, “ELTI Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan PROTOTIPE ALAT PENGUKUR KELEMBABAN TANAH BERBASIS SENSOR MEDIA TANAMAN PADI,” *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 16–21, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.politeknikjambi.ac.id/elti>
- [17] A. G. Mardika and R. Kartadie, “Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu,” *JOEICT (Jurnal Educ. Inf. Commun. Technol.*, vol. Volume 03, Nomor 02, pp. 130–140, 2019.
- [18] I. G. P. S. Wijaya, K. Uchimura, and G. Koutaki, “Fast and Robust Face Recognition for Incremental Data,” in *Proceedings of Computer Vision ACCV 2010 Workshops (Lecture Notes in Computer Science)*, Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 414–423.
- [19] F. Pradana, I. Salamah, and M. Fadhli, “Rancang Bangun Prototype Smart Luggage People Follower,” *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 5, no. 1, pp. 131–139, 2022, doi: 10.36595/jire.v5i1.479.