



## Rancang Bangun *Web Dashboard Monitoring* Kelembapan Tanah Kebun Menggunakan Sensor dan NodeMCU ESP8266 Berbasis PHP Native

Rosalinda Febrita Immi Ayumi<sup>1</sup>, Hamdani Arif, S.Pd., M.Sc.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, <sup>2</sup>Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

<sup>1</sup>rosalinda.febrita,immi4@students.polibatam.ac.id, <sup>2</sup>hamdaniarif@polibatam.ac.id

### Abstract

*The Internet of Things (IoT) provides relevant changes in various aspects, one of which is in the field of plantations. The use of the Internet of Things (IoT) can make it easier for plantation managers to monitor the condition of the land of plantation land. This research was conducted to implement an IoT-based monitoring system of air temperature, air humidity, and soil moisture using NodeMCU ESP8266. This system consists of several main devices, including: DHT11 sensor, Soil Moisture sensor, ESP8266, and Submersible Waterpump. The method used in this study is the prototype method. The stages include modeling databases to store sensor data, developing responsive and intuitive web interfaces, and integration with ESP8266 devices. This research resulted in a web dashboard that is used to monitor data taken from DHT 11 sensors and Soil Moisture on ESP8266 devices in real-time.*

*Keywords: Monitoring, ESP8266, Soil Moisture Sensor, DHT11 Sensor, IoT.*

### Abstrak

*Internet of Things (IoT) memberikan perubahan yang relevan dalam berbagai aspek, salah satunya dalam bidang perkebunan. Penggunaan Internet of Things (IoT) dapat memudahkan pengelola kebun memonitoring kondisi tanah lahan perkebunan. Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan sistem monitoring suhu udara, kelembapan udara, dan kelembapan tanah berbasis IoT dengan menggunakan NodeMCU ESP8266. Sistem ini terdiri dari beberapa perangkat utama, antara lain: sensor DHT11, sensor Soil Moisture, ESP8266, dan Submersible Waterpump. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype. Tahapan yang dilakukan mencakup pemodelan database untuk menyimpan data sensor, pengembangan antarmuka web yang responsif dan intuitif, serta integrasi dengan perangkat ESP8266. Penelitian ini menghasilkan sebuah web dashboard yang digunakan untuk memantau data yang diambil dari sensor DHT 11 dan Soil Moisture pada perangkat ESP8266 secara real-time.*

*Kata kunci: Monitoring, ESP8266, Soil Moisture Sensor, Sensor DHT11, IoT.*

### 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yaitu negara yang sebagian besar penduduknya bermatapencaharian sebagai petani. Hal ini terbukti ketika Indonesia mencapai swasembada pangan sekitar tahun 1980, bahkan sempat mendapat sejumlah penghargaan. Maka tidak heran jika harga pangan di Indonesia sangat rendah dan tidak terjadi kelangkaan pada masa pemerintahan Orde Baru.[1].

Komoditas perkebunan merupakan andalan bagi pendapatan nasional. Hal ini dibuktikan pada tahun 2019 nilai ekspor dari bahan baku perkebunan mencapai 25,38 milyar US Dollar atau setara dengan 359,14 triliun rupiah (asumsi 1 US\$ = 14.148 rupiah). oleh karena itu, komoditas ini menjadi salah satu penyumbang terbesar devisa negara. Kontribusi nasional dari sub sektor perkebunan terhadap

perekonomian negara terus meningkat dan diharapkan mampu memperkuat pembangunan perkebunan secara keseluruhan.[2].

Dalam rangka meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun dan mengoptimalkan produksi tanaman, penggunaan teknologi *Internet of Things (IoT)* telah menjadi pilihan yang menjanjikan. Dengan mengintegrasikan sensor-sensor dan perangkat mikrokontroler seperti NodeMCU ESP8266, informasi mengenai kondisi lingkungan dapat dikumpulkan secara *real-time* dan diakses melalui platform *web dashboard*.

*IoT* atau *Internet of Things* merupakan konsep ketika beragam perangkat yang dilengkapi sensor saling terkoneksi melalui internet guna menghimpun dan mengirimkan data.[3]. Menurut Arafat, (2016), *Internet*



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

*of Things (IoT)* merupakan konsep dengan tujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang selalu tersambung yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, perangkat, dan benda fisik lainnya dengan sensor dan aktuator jaringan untuk mendapatkan data serta mengelola kinerjanya sendiri. Dengan demikian, mesin dapat bekerja sama dan merespons dengan tepat terhadap informasi terbaru yang diperoleh secara otonom.[4].

Untuk mengetahui kondisi lingkungan kebun dengan *IoT* ini, diperlukan sensor-sensor pendeteksi diantaranya adalah sensor DHT11 dan sensor *Soil Moisture*. DHT11 sendiri merupakan sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara dengan output sinyal digital yang telah terkalibrasi. Modul sensor ini tergolong elemen resesif, mirip dengan alat pengukur suhu seperti NTC. Keunggulan sensor DHT11 dibandingkan sensor lain antara lain memiliki kualitas pembacaan dan pengambilan data sensor yang sangat baik, responsif (cepat dalam membaca kondisi ruangan), serta tahan terhadap interferensi. (Dzulkifli & Khansa, 2022)[5].

Sedangkan sensor *Soil Moisture* sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah. Hasil akhir yang didapatkan dari pembacaan nilai sensor kelembaban tanah adalah kondisi basah, lembab, dan kering sesuai dengan range nilai data analog yang telah ditetapkan. Tanah yang basah memiliki keluaran (*output*) dengan rentang antara 150 hingga 339. Sedangkan, tanah yang lembab memiliki keluaran dengan rentang antara 340 hingga 475. Selain itu, tanah dikategorikan sebagai kering apabila keluarannya berada di antara 476 hingga 1023.[6].

Sensor-sensor tersebut nantinya akan diintegrasikan microcontroller NodeMCU ESP8266 merupakan evolusi ESP8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Microcontroller ini mempunyai *port micro USB* sebagai antarmuka untuk pemrograman serta sebagai sumber daya. Selain itu, terdapat pula *push button* (tombol *reset* dan tombol *flash*). Bahasa pemrograman NodeMCU menggunakan bagian dari ESP8266 itu sendiri, yaitu bahasa Lua. Struktur dan logika pemrograman dalam bahasa Lua ini serupa dengan bahasa C, perbedaannya hanya terletak pada sintaksisnya. Jika memilih bahasa Lua, pengguna dapat memanfaatkan alat seperti Lua *loader* atau Lua *uploader*. [7].

Selain itu, dalam pengembangan sistem ini, akan diimplementasikan sistem irigasi otomatis menggunakan *Submersible Waterpump*. Sistem irigasi otomatis ini akan dikendalikan oleh NodeMCU ESP8266 berdasarkan data yang diperoleh dari sensor kelembaban tanah. Ketika sensor kelembaban tanah

mendeteksi bahwa tanah mengalami kekeringan melebihi batas yang telah ditentukan, NodeMCU akan memberikan perintah kepada *Submersible Waterpump* untuk menyirami tanaman secara otomatis. Hal ini akan membantu petani dalam menjaga kelembaban tanah dan meningkatkan hasil panen secara efektif.

Setelah sensor dan microcontroller terintegrasi maka data *monitoring* kebun akan dikumpulkan dan ditampilkan ke dalam *web dashboard monitoring* yang menyajikan data dan informasi penting secara ringkas dan mudah dipahami[8]. pembuatan *web dashboard monitoring* ini menggunakan bahasa pemrograman PHP Native. PHP Native adalah bahasa pemrograman *server-side* yang digunakan untuk membuat website dinamis[9]. PHP Native dapat berjalan di semua platform utama yaitu Windows, Linux, Unix, dan MacOS. Bahasa pemrograman ini juga kompatibel dengan sebagian besar database, termasuk MySQL, PostgreSQL, Oracle, dan Microsoft SQL Server[10].

Akan tetapi, perkebunan di Indonesia masih terdapat kekurangan dalam ketersediaan platform yang memungkinkan pemantauan yang terintegrasi dan mudah digunakan untuk kebun-kebun tersebut. Meskipun teknologi *Internet of Things (IoT)* menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun, namun implementasinya masih terbatas karena kurangnya infrastruktur yang mendukung dan sulitnya akses teknologi bagi sebagian petani. Selain itu, biaya dan kompleksitas teknis juga menjadi hambatan dalam adopsi teknologi ini. Diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengembangkan platform yang terjangkau, mudah diakses, dan sesuai dengan kebutuhan petani di berbagai daerah di Indonesia. Solusi yang mengintegrasikan sensor-sensor dan perangkat mikrokontroler perlu dikembangkan lebih lanjut agar dapat memberikan manfaat maksimal bagi para petani dalam mengelola kebun mereka secara efektif dan berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis menawarkan solusi berupa mengusulkan judul penelitian “Rancang Bangun *Web Dashboard Monitoring Kelembaban Tanah Kebun Menggunakan Sensor dan NodeMCU ESP8266 Berbasis PHP Native*” yang dapat memonitor dan menganalisis kondisi lingkungan di sekitar kebun secara *real-time*.

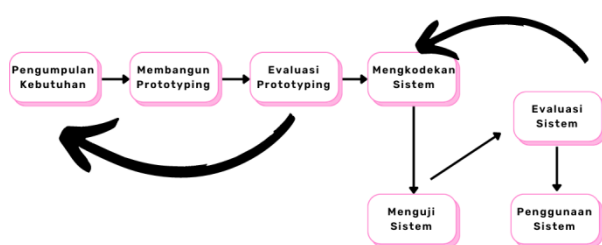
## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *prototyping*. Menurut Raymond McLeod, *Prototype* didefinisikan sebagai perangkat yang memberikan gambaran kepada pembuat dan pengguna potensial tentang bagaimana sistem berfungsi secara keseluruhan. Tindakan dalam menciptakan *prototype*

disebut *prototyping*. Penciptaan *prototype* melibatkan pembuatan model perangkat lunak sederhana yang memungkinkan pengguna mendapatkan ide dasar suatu program dan melakukan pengujian awal. *Prototyping* memberikan kesempatan bagi pengembang dan pengguna untuk berinteraksi satu sama lain dalam tahap pembuatannya, ini memungkinkan pengembang untuk dengan mudah merancang model perangkat lunak yang akan dikembangkan. [11].

Tujuan menggunakan metode *prototype* adalah mengumpulkan data informasi dari pengguna sehingga pembuatan sistem dapat memperhatikan keluhan pada pengguna. Pembangunan sistem informasi ini meliputi yaitu perancangan proses *prototype*, mengkodekan sistem, menguji sistem, evaluasi sistem, dan penggunaan sistem. Adapun Tahap dalam metode *prototype* tercantum pada Gambar 1.[12].



Gambar 1. Metode *Prototype*

### 2.1.1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti mencari informasi yang diperlukan untuk pemantauan kondisi lingkungan di sekitar kebun. Ini melibatkan pemahaman mendalam tentang parameter-parameter yang relevan, yaitu suhu udara, kelembapan udara, dan kelembapan tanah. Kemudian peneliti menentukan perangkat *IoT* yang akan digunakan seperti menentukan microcontroller yang akan digunakan yaitu NodeMCU ESP8266 beserta sensor-sensor untuk pemantauan lingkungan kebun yaitu sensor DHT11 dan sensor *Soil Moisture*.

### 2.1.2. Membangun *Prototyping*

Langkah pertama pembuatan adalah merancang rangkaian sensor yang akan digunakan untuk mengukur parameter lingkungan di sekitar kebun, seperti suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, yaitu menggunakan sensor DHT11 dan *Soil Moisture*. Langkah berikutnya adalah memilih komponen elektronik yang diperlukan, seperti sensor-sensor, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan komponen pendukung lainnya seperti resistor, dan kabel jumper. Setelah semua komponen terpilih, langkah selanjutnya adalah merakit *hardware prototype* sesuai dengan desain rangkaian yang telah direncanakan sebelumnya.

Pada tahap ini, perlu dilakukan penyolderan komponen-komponen elektronik sesuai dengan skema rangkaian yang telah dibuat.

### 2.1.3. Evaluasi *Prototyping*

Setelah rangkaian alat selesai tahap selanjutnya adalah coding evaluasi *prototyping* yaitu melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sensor-sensor dapat berfungsi dengan baik dalam mengambil data dan sesuai dengan yang diharapkan. Ini melibatkan pengujian fungsi sensor, pengujian koneksi WiFi, dan pengujian pengiriman data.

### 2.1.4. Mengodekan Sistem

Tahap ini dimulai dengan merencanakan fungsionalitas aplikasi web, termasuk fitur-fitur utama yang akan disediakan oleh aplikasi seperti tampilan data sensor, grafik, visualisasi data dan pengaturan profil. Berikutnya adalah memilih teknologi yang akan digunakan untuk pengembangan aplikasi. Selanjutnya adalah merancang antarmuka pengguna (UI/UX) aplikasi web. Kemudian, merancang struktur database yang akan digunakan oleh aplikasi web untuk menyimpan data yang diperoleh dari sensor-sensor dan pengguna. Setelah itu selanjutnya membangun tampilan *frontend* yang mencakup pembuatan tampilan halaman, interaksi pengguna, dan pengaturan responsif untuk berbagai perangkat. Setelah *frontend* selesai, langkah selanjutnya adalah membangun *backend* aplikasi web. Ini mencakup pembuatan logika bisnis, pengaturan routing, pengaturan database, serta integrasi dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk menerima dan menyimpan data sensor.

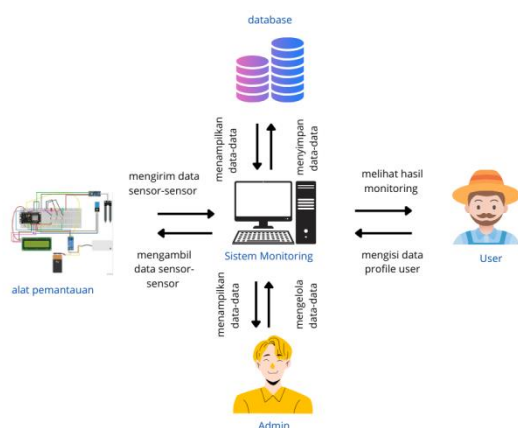
### 2.1.5. Menguji Sistem

Tahap pengujian sistem meliputi pengujian unit pada sensor untuk memastikan bahwa mereka memberikan data yang akurat. Pastikan bahwa NodeMCU ESP8266 dapat mengambil data dari sensor secara akurat dan mengirimkannya ke server PHP. Kemudian pastikan bahwa *web dashboard* dapat menampilkan data yang diterima dari NodeMCU ESP8266 dengan benar, memastikan seluruh fitur yang diinginkan berfungsi dengan benar di dalam *web dashboard*, lalu menguji responsifitas *dashboard* terhadap perangkat yang berbeda, seperti komputer desktop, tablet, atau *smartphone*. Kemudian melakukan pengujian untuk memastikan bahwa *web dashboard* dapat menangani jumlah pengguna yang diharapkan tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan serta memastikan bahwa waktu respons dari *dashboard* sesuai dengan harapan. Kemudian dilakukan pengujian keamanan untuk mengidentifikasi potensi celah keamanan yang mungkin ada pada aplikasi web, terutama karena melibatkan pengiriman data sensor melalui jaringan.

### 2.1.6. Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi penting untuk mengevaluasi hasil pengujian, mengidentifikasi temuan, dan membuat keputusan mengenai langkah selanjutnya. Evaluasi menganalisis hasil pengujian sistem dan kemudian memperbaikinya jika terdapat kesalahan atau kekurangan. Selanjutnya menjalankan kembali pengujian untuk memastikan bahwa perbaikan yang diimplementasikan berhasil mengatasi masalah yang ditemukan sebelumnya dan tidak memperkenalkan masalah baru. Jika sudah berhasil kemudian membuat dokumentasi tentang temuan, perbaikan yang diimplementasikan, dan hasil evaluasi untuk referensi dan transparansi di masa mendatang.

## 2.2. Gambaran Umum Sistem



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Aplikasi *web dashboard monitoring* kebun dibuat agar supaya pemilik kebun atau petani dapat mengolah kebun dan tanamannya dengan lebih baik karena dapat mengetahui kondisi suhu udara, kelembapan udara serta kelembapan tanah yang sesuai dengan tanaman dan kondisi lahan masing-masing. Sistem ini juga dibuat untuk membantu penghematan penggunaan air untuk irigasi sehingga lebih optimal dan menghindari pemborosan dalam menggunakan air. Informasi dan data tersebut akan didapatkan melalui data sensor-sensor yang telah dipasang pada microcontroller NodeMCU ESP8266 yang selanjutnya akan ditampilkan melalui *web monitoring* yang dapat diakses oleh admin dan *user*.

## 2.3. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dari aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan Fungsional
F01	Admin dan <i>User</i> dapat melakukan <i>login</i>

F02	Admin dapat mengelola ( <i>manage</i> ) <i>users</i>
F03	Admin dapat melihat catatan kegiatan <i>User</i> ketika menggunakan web ( <i>log users</i> )
F04	Admin dapat mengelola informasi apa saja yang akan ditampilkan dalam <i>web monitoring</i> ( <i>manage</i> informasi)
F05	Admin dapat mengelola tampilan galeri dalam <i>web monitoring</i> ( <i>manage galeri</i> )
F06	Admin dapat mengelola komponen alat yang dipakai ( <i>manage</i> komponen alat)
F07	Admin dapat mengelola data yang diperoleh dari sensor pemantauan yaitu sensor DHT11 dan <i>Soil Moisture</i> ( <i>manage</i> data sensor)
F08	Admin dan <i>User</i> dapat mengelola data diri dalam profil ( <i>manage</i> profil)
F09	Admin dan <i>User</i> dapat melihat tampilan <i>dashboard</i>
F10	Admin dan <i>User</i> dapat melihat visualisasi data berupa chart
F11	<i>User</i> dapat melihat data informasi yang dibutuhkan pada <i>web monitoring</i>
F12	<i>User</i> dapat melihat data sensor secara <i>real time</i> pada <i>web monitoring</i>
F13	Admin dan <i>User</i> dapat <i>logout</i>

## 2.4. Kebutuhan Nonfungsional

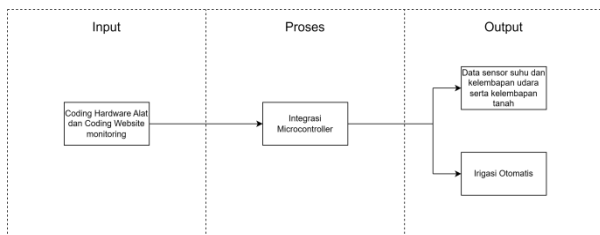
Kebutuhan Nonfungsional dari aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Nonfungsional

Kode	Kebutuhan Nonfungsional
NF01	<i>Web dashboard</i> harus dapat diakses dan ditampilkan dengan baik di berbagai perangkat dan platform
NF02	Antarmuka pengguna harus dirancang dengan baik agar mudah digunakan oleh berbagai kalangan, termasuk

	petani dengan pengetahuan teknologi yang terbatas.
NF03	Sistem harus dirancang dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber daya seperti daya dan koneksi internet di lokasi kebun.

### 2.5. Blok Diagram

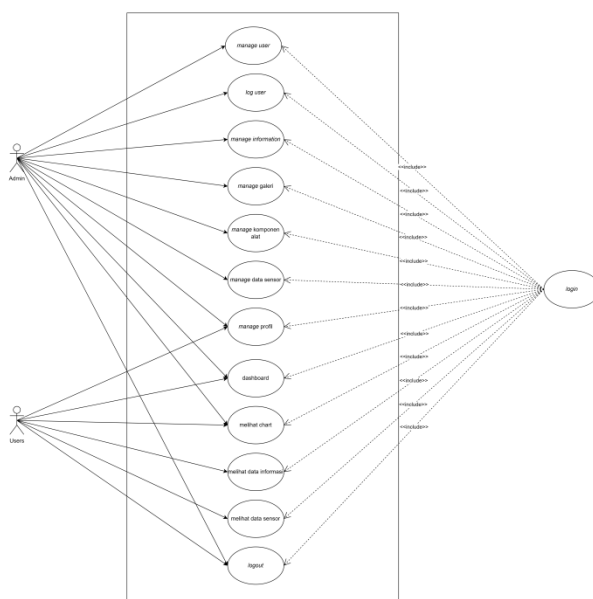


Gambar 3. Blok Diagram

Pada blok diagram Gambar 3, menjelaskan secara umum perancangan *hardware* alat sistem *monitoring* kelembapan tanah kebun. Terdapat 2 sensor yang dipasang pada microcontroller serta sebuah *waterpump* yang kemudian dicoding sehingga dapat mendeteksi atau menunjukkan nilai sensor suhu dan kelembapan udara, serta kelembapan tanah. Serta mampu melakukan irigasi otomatis. Hasil tersebut dapat dilihat melalui website monitoring kebun.

### 2.6. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan jenis diagram Unified Modeling Language (UML) yang memaparkan fungsi, cakupan, dan hubungan antar pengguna dengan sistem. Diagram use case memperlihatkan bagaimana aktor (pengguna) berinteraksi dengan use case (sistem), serta aksi yang dapat dijalankan pengguna terhadap sistem secara detail. [13].

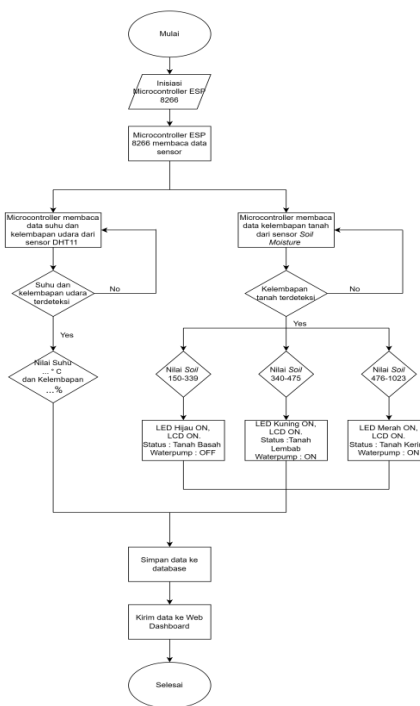


Gambar 4. Use Case Diagram

### 2.7. Diagram Flowchart

Flowchart adalah diagram yang secara logis mewakili aliran atau proses suatu program atau prosedur sistem. Flowchart merupakan representasi suatu algoritma dalam suatu program dalam bentuk flowchart yang menunjukkan arah aliran program tersebut. [14].

#### 2.7.1. Flowchart Alat



Gambar 5. Flowchart Alat

Keterangan :

1. Mulai

2. Kemudian inisiasi microcontroller NodeMCU ESP8266

3. NodeMCU ESP8266 telah membaca data dari sensor *Soil Moisture* dan sensor DHT11. (dalam 20 detik sekali)

4. Setelah itu muncul data/nilai sensor yang dapat ditampilkan pada serial monitor dan LCD.

5. Apabila data sensor *Soil Moisture* menunjukkan nilai 150-339, maka LCD menyala menunjukkan nilai sensor kelembapan udara, suhu udara, dan kelembapan tanah, kemudian status kelembapan tanahnya = basah. Lampu LED hijau akan menyala sebagai indikator dan waterpump akan mati.

6. Apabila data sensor *Soil Moisture* menunjukkan nilai 340-475, maka LCD menyala menampilkan sensor kelembapan udara, suhu udara, dan kelembapan tanah, kemudian status kelembapan tanahnya = lembab. Lampu LED kuning akan menyala sebagai indikator dan waterpump akan tetap menyala untuk mengalirkan air ke tanah.

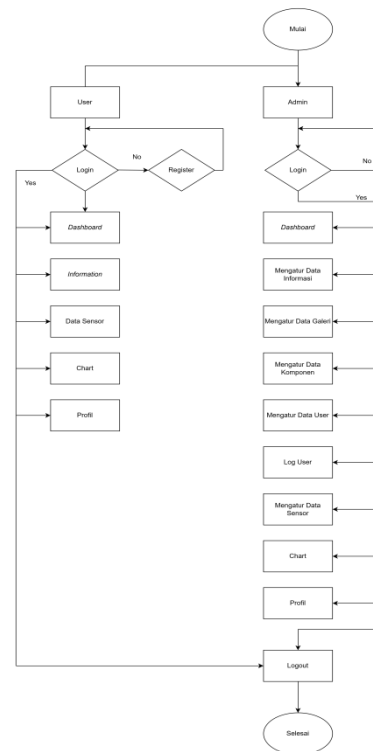
7. Apabila data sensor *Soil Moisture* menunjukkan nilai 476-1023 maka LCD menyala menampilkan sensor kelembapan udara, suhu udara, dan kelembapan tanah, kemudian status kelembapan tanahnya = kering. Lampu LED merah akan menyala sebagai indikator dan waterpump akan menyala mengalirkan air ke tanah.

8. Proses akan disimpan ke dalam database.

9. Kemudian akan ditampilkan pada *web dashboard*, agar pengguna dapat memantau informasi keadaan tanaman.

10. Selesai.

### 2.7.2. Flowchart Website



Gambar 6. Flowchart Website

Keterangan :

1. Pada saat akan dijalankan, yang pertama kali muncul adalah halaman login.

2. Pada halaman login, terdapat tombol *Sign In*, atau jika belum mendaftar maka tekan pada tombol *sign up* yang terdapat pada halaman login untuk mengakses halaman registrasi. Untuk mengakses halaman *dashboard*, maka tekan pada tombol *Sign In* kemudian mengisi username dan password akun yang telah terdaftar.

3. Setelah berhasil login, halaman menu *dashboard* akan muncul sebagai tampilan awal. Namun, apabila proses login gagal maka akan kembali pada halaman login yang memunculkan *alert error*.

4. Terdapat 2 akses level pengguna yaitu *user* dan *admin*.

5. Untuk tampilan menu akses *user* ada 5 menu, yaitu menu *dashboard*, menu *information*, menu *data sensor*, menu *chart* dan menu *profil*.

6. Untuk tampilan menu akses *admin* ada 9 menu, yaitu menu *dashboard*, menu *manage informasi*, menu *manage galeri*, menu *manage komponen*, menu *manage users*, menu *log users*, menu *data sensor*, menu *chart*, dan menu *profil*.

7. Pada menu manage informasi, *manage users*, *manage galeri*, *manage komponen*, terdapat fitur *add*, *edit*, dan *delete* data. Sedangkan pada menu data sensor pada admin terdapat fitur *delete* data.

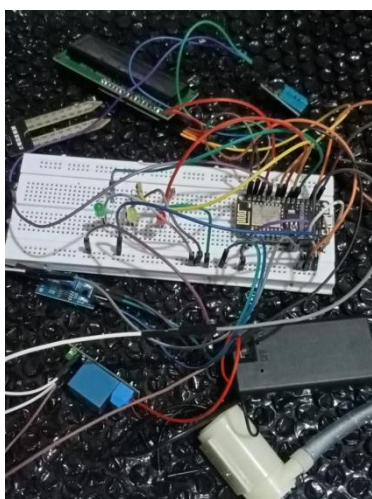
8. Pada menu profil, baik di *user* maupun admin terdapat fitur untuk mengedit data akun masing-masing.

9. Setelah selesai maka *user* dan admin dapat log out, dan tampilan web akan kembali ke halaman login.

10. Proses berakhir.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Hardware Alat

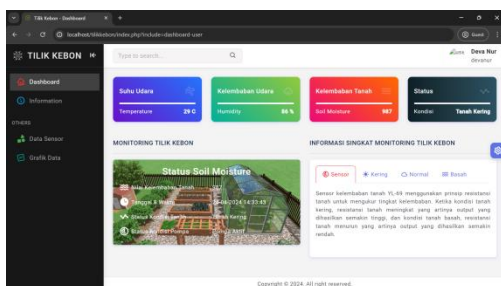


Gambar 7. Hardware Alat

Sensor yang dipakai dalam penelitian ini ialah sensor DHT11 serta sensor *Soil Moisture*. serta menggunakan pompa air otomatis yaitu *submersible waterpump* yang dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

#### 3.2. Hasil Web Dashboard

##### 1. Halaman Dashboard User

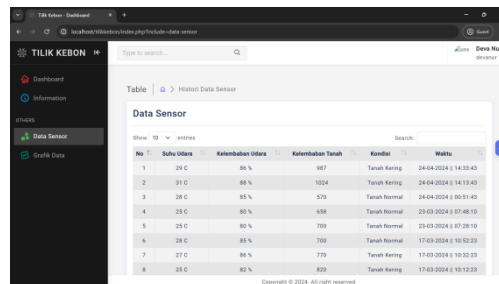


Gambar 8. Halaman Dashboard User

Setelah login berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard sesuai dengan

role pengguna. Apabila peran pengguna adalah *User*, Anda akan dialihkan ke halaman *Dashboard User* sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 8.

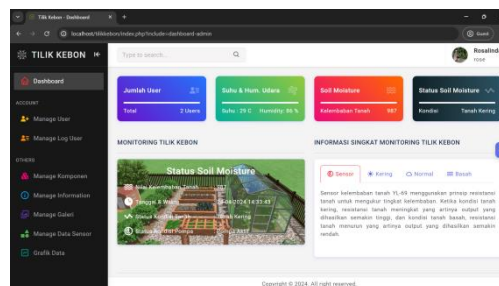
##### 2. Halaman Data Sensor (User)



Gambar 9. Halaman Data Sensor (User)

Halaman data sensor pada role user menampilkan tabel keseluruhan data sensor yang telah terdeteksi oleh sensor yang tersimpan di dalam database.

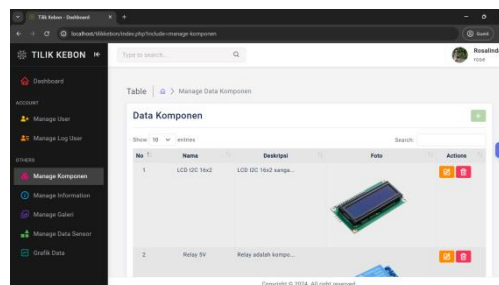
##### 3. Halaman Dashboard Admin



Gambar 10. Halaman Dashboard Admin

Setelah proses login admin berhasil, admin akan dialihkan ke tampilan dashboard admin yang menampilkan data terbaru dari sensor yang terdeteksi serta informasi singkat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10. Halaman *Dashboard Admin*.

##### 4. Halaman Manage Komponen

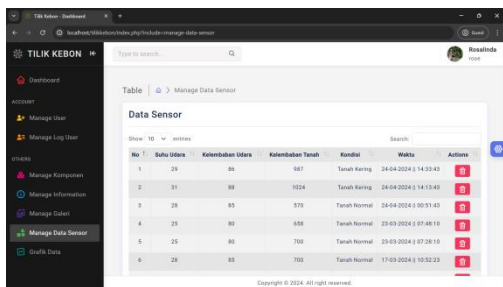


Gambar 11. Halaman Manage Komponen

Pada halaman *manage* komponen, terdapat fitur tambah, *edit*, dan juga *delete* data. Kemudian

data-data yang terdapat pada halaman manage komponen ini akan ditampilkan pada halaman *information* pada akses role user.

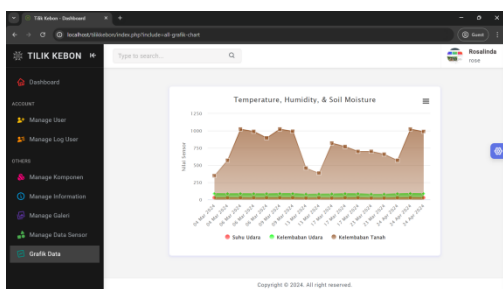
5. Halaman *Manage Data Sensor*



Gambar 12. Halaman *Manage Data Sensor*

Pada halaman *manage data sensor* menampilkan tabel keseluruhan dari data sensor yang telah terdeteksi oleh sensor yang disimpan di dalam database. Pada halaman ini terdapat fitur *delete* data jika ingin menghapus data sensor.

6. Halaman Grafik Data



Gambar 13. Halaman Grafik Data

Halaman Grafik data ini dapat diakses oleh role admin maupun *user*. Di dalam halaman ini, terdapat sebuah diagram yang memvisualisasikan data dari sensor yang telah terdeteksi oleh sensor yang tersimpan pada database secara realtime. Pada halaman ini terdapat fitur view in fullscreen, print chart, download Image, download PDF Document, download XLS, dan View data table.

3.3. Hasil Pengujian *Hardware Alat*

Tabel 3. Hasil Pengujian *Hardware Alat*

No	Waktu	Suhu Udara	Kelembapan Udara	Kelembapan Tanah
1.	23-04-2024 07:13:05	30	82	1023

2.	23-04-2024 07:13:35	30	82	1012
3.	23-04-2024 07:14:05	30	82	856
4.	24-04-2024 14:24:25	29	80	987
5.	24-04-2024 14:24:54	28	80	868
6.	25-04-2024 07:20:10	25	81	990
7.	25-04-2024 07:20:40	27	81	875
8.	25-04-2024 14:25:03	31	87	796
9.	25-04-2024 14:25:33	31	86	689
10	25-04-2024 15:13:30	30	82	540

Dari data hasil pengujian pada Tabel.3, terlihat bahwa sensor kelembaban tanah mendeteksi nilai sensor dengan rentang bawah 476 dan rentang atas 1023 sehingga menggambarkan kondisi tanah kering pada saat pengambilan data.

3.4. Hasil Pengujian *Web Dashboard*

Metode uji yang diterapkan metode Black Box yaitu pengujian yang difokuskan pada fungsionalitas. Pengujian dilakukan berada di localhost. Pengujian Black Box merupakan metode pengujian di mana sistem diuji tanpa memperhatikan struktur logika dalam perangkat lunak. Pendekatan ini berguna dalam pemeriksaan perangkat lunak berfungsi sesuai harapan.[15].

Tabel 4. Hasil Pengujian Web Dashboard

No	Use Case	Tahapan	Output yang diinginkan	Kesimpulan
1.	login (Admin dan User)	Aktor memasukkan username dan	Sistem memverifikasi fungsi dan fitur yang sesuai	Berhasil

		password	dengan role pengguna. Jika benar maka sistem akan menampilkan halaman sesuai role pengguna						
2.	<i>Mana ge User (Admin)</i>	1. Untuk menambah, tekan form modal tambah pengguna, isi form data pengguna, simpan.  2. Untuk mengedit, tekan form modal edit data pengguna, isi data yang diedit, simpan.  3. Untuk menghapus, tekan tombol hapus pada data yang diinginkan.	Sistem akan menyimpan data dalam database. Sistem juga mampu mengubah data akun dengan form untuk mengubah data. Sistem mampu menghapus data akun dengan konfirmasi kembali pada halaman yang menampilkan detail data yang akan dihapus.	Berhasil	(Admin)	modal tambah <i>informasi</i> , isi informasi yang akan ditambah, simpan.  2. Untuk mengedit, tekan <i>edit</i> data <i>informasi</i> , mengisi data yang <i>diedit</i> , simpan.  3. Untuk menghapus, tekan hapus data <i>informasi</i> pada informasi yang diinginkan.	dalam database. Sistem juga mampu mengubah data informasi dengan form <i>edit</i> data. Sistem mampu menghapus data informasi dengan konfirmasi kembali pada halaman yang menampilkan detail informasi yang akan dihapus.		
3.	<i>Log User (Admin)</i>	Admin memilih menu <i>log users</i> untuk melihat log pengguna.	Sistem menampilkan halaman log aktivitas pengguna.	Berhasil	5.	<i>Mana ge galeri (Admin)</i>	1. Untuk menambah, tekan form modal tambah galeri, isi gambar yang akan ditambah, simpan.  2. Untuk mengedit, tekan <i>edit</i> galeri, mengisi data yang <i>diedit</i> , simpan.  3. Untuk menghapus, tekan hapus data pada	Sistem akan menyimpan data dalam database. Sistem juga mampu mengubah data galeri dengan form <i>edit</i> data. Sistem mampu menghapus galeri dengan konfirmasi kembali pada halaman yang menampilkan detail galeri yang	Berhasil
4.	<i>Mana ge informasi</i>	1. Untuk menambah, tekan form	Sistem akan menyimpan data	Berhasil					

		galeri yang diinginkan.	akan di hapus.	
6.	<i>Manage</i> komponen alat (Admin)	<p>1. Untuk menambah, tekan form modal tambah komponen alat, isi data komponen yang akan ditambah, simpan.</p> <p>2. Untuk mengedit, tekan <i>edit</i> data komponen alat, mengisi data yang <i>diedit</i>, simpan.</p> <p>3. Untuk menghapus, tekan hapus data pada komponen alat yang diinginkan.</p>	<p>Sistem akan menyimpan data dalam database. Sistem juga mampu mengubah data komponen alat dengan form <i>edit</i> data. Sistem mampu menghapus data komponen alat dengan konfirmasi kembali pada halaman yang menampilkan detail komponen alat yang akan di hapus.</p>	Berhasil
7.	<i>Manage</i> data sensor (Admin)	<p>1. Admin menekan menu <i>manage</i> data sensor.</p> <p>2. Admin menghapus data sensor</p>	<p>Sistem mampu menghapus data sensor dengan konfirmasi kembali pada halaman yang menampilkan detail data sensor yang akan di hapus.</p>	Berhasil
8.	<i>Manage profile</i> (Admin dan User)	Aktor memilih menu <i>profile</i> . Kemudian menekan menu <i>update profile</i> .	Sistem akan memvalidasi data <i>profile</i> dan akan menyimpan data ke database.	Berhasil
9.	Melihat chart grafik (Admin dan User)	Aktor memilih menu grafik data, aktor dapat mencetak grafik dengan menekan tombol garis 3 dan memilih format cetaknya.	Sistem menampilkan grafik data dan halaman print grafik data, dan kemudian mengunduh gambar grafik data dalam format yang telah dipilih aktor (PNG, JPEG, PDF, SVG)	Berhasil
10.	Melihat data informasi (User)	<i>User</i> memilih menu <i>informasi</i> . <i>User</i> melihat informasi berupa galeri, informasi cara kerja alat dan informasi komponen alat.	<p>Sistem menampilkan informasi berupa galeri, informasi cara kerja alat dan informasi komponen alat.</p> <p>Jika menekan “<i>more details</i>” maka sistem akan menampilkan deskripsi penjelasan mengenai komponen.</p>	Berhasil

11.	Melihat data sensor ( <i>User</i> )	<i>User</i> memilih menu data sensor. <i>User</i> melihat hasil data sensor yang terdeteksi.	Sistem menampilkan histori data sensor yang telah terdeteksi. (suhu dan kelembapan udara dan kelembapan tanah)	Berhasil
-----	-------------------------------------	--	--	----------

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem *monitoring* kebun yang menggunakan sensor-sensor untuk memantau parameter lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara, kelembapan tanah, dan ketinggian air. Integrasi dengan perangkat mikrokontroler NodeMCU ESP8266 memungkinkan pengumpulan data secara *real-time*, sedangkan pengembangan *web dashboard* berbasis PHP native memberikan antarmuka yang responsif dan mudah digunakan bagi pengguna. Melalui pengujian dan evaluasi yang dilakukan menggunakan metode Blackbox yang disajikan pada tabel 4, sistem ini telah terbukti dapat memberikan manfaat signifikan bagi petani dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun, mengoptimalkan produksi pertanian, dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi monitoring kebun berbasis *IoT*. Khususnya dalam konteks pertanian berkelanjutan *IoT* dapat digunakan untuk memantau kebutuhan nutrisi tanaman secara *real-time* dan memberikan nutrisi secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman.

#### Daftar Rujukan

- [1] A. Aji Prakoso, S.T., "Negara Agraris – Pengertian, Contoh Negara & Keuntungan", <https://rimbakita.com/negara-agraris/>.
- [2] Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, "Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021". [BUKU STATISTIK PERKEBUNAN 2019-2021 OK.pdf - Google Drive](#).
- [3] Salsabila Annisa, "Apa itu IoT? Cara Kerja, Tujuan dan Manfaatnya di Beberapa Industri", <https://www.niagahoster.co.id/blog/iot-adalah/>.
- [4] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Esp8266", *Technologia.*, Vol 7, No.4, Oktober – Desember 2016.
- [5] Farah Khalidah Khansa, Dzulkifli, "Rancang Bangun Perangkat Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11 Berbasis Arduino Uno", *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, Volume 11, Nomor02, Tahun 2022.
- [6] Husdi, "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno", *ILKOM Jurnal Ilmiah.*, Vol 10, No.2, Agustus 2018.
- [7] Apriyanto, Adi, "Multi Node Device Untuk Smarthome Berbasis Internet Of Things (Iot)", Sarjana Thesis, Universitas Siliwangi. [MULTI NODE DEVICE untuk SMARTHOME BERBASIS](#)

[INTERNET of THINGS \(IoT\) - Repositori Universitas Siliwangi \(unsil.ac.id\).](#)

- [8] Onero Solution, "Apa Itu Dashboard dan Apa Saja Jenis-Jenisnya?", [Apa Itu Dashboard dan Apa Saja Jenis-Jenisnya? \(onero.id\).](#)
- [9] Pemburu Kode, "Apa Itu PHP Native? - Pengenalan dan Pengertian", [Apa Itu PHP Native? - Pengenalan dan Pengertian - Pemburu Kode.](#)
- [10] Sigit, "Apa Itu PHP Native? - Pengenalan dan Pengertian", <https://pemburukode.com/apa-itu-php-native/>.
- [11] T. Adi Kurniawan, Aditia., "Penerapan Metode Prototype Dalam Pengembangan Sistem Untuk Perancangan Aplikasi Web Jasa Restorasi Pada Pt. Quantum Nusatama", *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, Vol.13, No 1, September 2017.
- [12] Achmad Zuhri Al Muhtadi, Lukman Junaedi., "Implementasi Metode Prototype dalam Membangun Sistem Informasi Penjualan Online pada Toko Herbal Pahlawan", *Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAIIIT)*, Vol. 3, No. 1.
- [13] Ariffud Muhammad, "Use Case Diagram: Pengertian, Contoh, Simbol, Cara Membuatnya", <https://www.niagahoster.co.id/blog/use-case-diagram-adalah/>.
- [14] Dr. Aneu Yulianeu, S.T., Rama Oktamala, "Sistem Informasi Geografis Trayek Angkutan Umum Di Kota Tasikmalaya Berbasis Web", *JUTEKIN Vol 10 No. 2 (2022) – ISSN : 2338-1477 – EISSN : 2541-6375.*
- [15] K. Anita, E. R. Susanto, dan A. D. Wahyudi, "Aplikasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Web Pada SMK Cahaya Kartika", *jurnal teknologi dan sistem informasi*, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/213/126>.