



REAL TIME SYSTEM AND INTERNET OF THINGS FINAL PROJECT REPORT
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITAS INDONESIA

Automatic Plant Watering System

GROUP B1

Rain Elgratio .S .H .L .G	2006577574
Muhammad Hafiz .W	2006468762
Diva Hana	2006529543
Muhammad Irsyad .F	2006468850

PREFACE

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung kami dalam penyelesaian makalah ini. Makalah ini adalah hasil kerja keras kami dalam mata pelajaran Sistem Waktu Nyata & IOT yang dibimbing oleh Asisten Dosen Michael Harditya.

Dalam makalah ini, kami akan membahas tentang "Automatic Plant Watering System" yang telah kami bangun menggunakan ESP32. Tujuan dari laporan ini adalah untuk mengevaluasi dan membahas model *automatic plant watering system* yang telah kami rancang. Sistem ini melibatkan penggunaan sensor. Sensor yang kami gunakan adalah sensor DHT11 dan kami memanfaatkan *built in LED* yang sudah ada dari ESP32. Menariknya, program yang kami gunakan untuk mengoperasikan sistem ini ditulis dalam bahasa C. Kami berharap laporan ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya *automatic plant watering system* dalam meningkatkan efisiensi dan pengelolaan tanaman.

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Asisten Dosen Michael Harditya atas bimbingan dan dukungannya selama penggeraan proyek ini sehingga dapat membuat hasil. Kami juga berterima kasih kepada semua individu yang telah memberikan kontribusi dan dukungan mereka dalam proses penyelesaian laporan ini. Kami menyadari bahwa makalah ini tidak sempurna dan masih terdapat ruang untuk perbaikan di masa depan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan masukan dan saran yang konstruktif untuk pengembangan sistem ini.

Terima kasih atas perhatiannya. Semoga makalah ini dapat memberikan wawasan yang berguna bagi pembaca dalam pengembangan *automatic plant watering system*.

Depok, 15 Desember, 2023

Group B1

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1.....	4
INTRODUCTION.....	4
1.1 PROBLEM STATEMENT.....	4
1.3 ACCEPTANCE CRITERIA.....	5
1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES.....	5
CHAPTER 2.....	7
IMPLEMENTATION.....	7
2.1 HARDWARE DESIGN AND SCHEMATIC.....	7
2.2 SOFTWARE DEVELOPMENT.....	7
2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION.....	8
CHAPTER 3.....	9
TESTING AND EVALUATION.....	9
3.1 TESTING.....	9
3.2 RESULT.....	9
3.3 EVALUATION.....	10
CHAPTER 4.....	11
CONCLUSION.....	11

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 PROBLEM STATEMENT

Dalam situasi saat ini, proses penyiraman tanaman secara manual di berbagai lokasi, baik di rumah maupun di lingkungan perkantoran, dapat menjadi tugas yang kurang efisien dan memakan waktu. Hal ini seringkali mengakibatkan tanaman tidak mendapatkan perawatan yang optimal dan dapat berdampak pada pertumbuhan dan kesehatan tanaman secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dalam menyiram tanaman.

Pada umumnya, sistem penyiraman tanaman secara manual melibatkan penjadwalan waktu yang tetap atau pengamatan langsung oleh petugas. Namun, pendekatan ini tidak selalu efisien dan seringkali kurang presisi. Oleh karena itu, solusi yang lebih canggih seperti Automatic Plant Watering System dapat diimplementasikan untuk mengatasi tantangan ini.

Automatic Plant Watering System dapat diintegrasikan dengan sensor kelembaban tanah dan kontrol otomatis untuk menyirami tanaman secara otomatis ketika tanah menjadi kering. Sistem ini dapat diprogram untuk memberikan jumlah air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman tetap sehat tanpa adanya pemborosan air. Dengan menggunakan teknologi ini, perawatan tanaman menjadi lebih efisien, waktu penyiraman dapat diatur secara otomatis, dan tanaman akan mendapatkan perawatan yang konsisten.

Selain itu, penggunaan teknologi ini juga dapat memberikan keuntungan tambahan berupa penghematan air, energi, dan waktu. Tanaman akan mendapatkan perawatan optimal tanpa memerlukan pemantauan manual yang konstan. Dengan demikian, implementasi Automatic Plant Watering System dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kesehatan tanaman dan mengurangi beban kerja dalam merawat tanaman secara manual.

1.2 PROPOSED SOLUTION

Dalam rangka memenuhi kriteria penerimaan yang telah dijelaskan sebelumnya, kami mengusulkan sebuah solusi dalam bentuk Automatic Plant Watering System yang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama. Sistem ini didesain dengan

komponen-komponen utama yang memungkinkan pemantauan dan penyiraman tanaman secara otomatis, mengikuti kriteria penerimaan yang telah ditetapkan.

Solusi ini terdiri dari komponen-komponen utama berikut:

1. Sensor DHT11: Sensor ini akan dipergunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban tanah secara akurat. Data yang diperoleh akan menjadi faktor kunci dalam menentukan kapan sistem harus melakukan penyiraman.
2. Mikrokontroler ESP32: Mikrokontroler ESP32 akan menjadi otak dari sistem. Dengan kemampuannya dalam pemrosesan data secara real-time, ESP32 akan mengatur keputusan sistem untuk melakukan penyiraman, diam, atau dalam keadaan idle dengan tepat.
3. Lampu LED: Lampu LED akan memberikan indikasi visual yang jelas terhadap status perangkat. Misalnya, menunjukkan apakah sistem sedang dalam proses penyiraman atau tidak.
4. Tampilan Blynk: Tampilan ini akan menjadi antarmuka yang mudah digunakan bagi pengguna. Informasi tentang kondisi tanah dan status penyiraman akan ditampilkan secara intuitif dan responsif.

Dengan memenuhi kriteria penerimaan yang telah diuraikan di atas, proyek Automatic Plant Watering System dianggap berhasil dan siap untuk diimplementasikan secara efektif. Implementasi solusi ini akan membantu dalam merawat tanaman secara lebih efisien dan akurat sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut.

1.3 ACCEPTANCE CRITERIA

Dalam bagian ini, akan dijelaskan kriteria yang harus dipenuhi agar proyek Automatic Plant Watering System ini dianggap berhasil dan siap untuk diimplementasikan dengan efektif. Berikut adalah kriteria penerimaan yang harus terpenuhi:

1. Fungsionalitas Sistem:
 - a. Sistem harus mampu secara akurat mendeteksi suhu dan humidity tanah menggunakan sensor DHT11.
 - b. Sistem harus dapat menentukan kapan harus menyala, diam, dan *idle* secara real-time dan memperbarui informasi dengan tepat.

- c. Lampu LED harus dengan jelas menunjukkan status dari perangkat, yaitu sedang menyiram atau tidak.

2. Keandalan Sistem:

- a. Sistem harus dapat beroperasi secara terus-menerus tanpa mengalami kegagalan yang signifikan.
- b. Sistem harus memiliki tingkat keandalan yang tinggi dalam suhu dan humidity tanah dan menampilkan informasi yang akurat.

3. Responsif dan Cepat:

- a. Sistem harus memberikan respons yang cepat dalam mendeteksi suhu dan humidity tanah dan memperbarui informasi.
- b. Lampu LED harus memberikan tampilan yang responsif dan langsung sesuai dengan perubahan status *sprinkler*.

4. User-Friendly:

- a. Sistem harus mudah digunakan dan dimengerti oleh pengguna.
- b. Tampilan Blynk harus memiliki intuitif dan jelas bagi pengguna.

Dengan memenuhi kriteria penerimaan di atas, proyek Automatic Plant Watering System akan dianggap berhasil dan siap untuk diimplementasikan dengan efektif. Hal ini akan membantu merawat tanaman secara lebih efisien dan akurat.

1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES

The roles and responsibilities assigned to the group members are as follows:

Roles	Responsibilities	Person
Leader	Membuat kode ,laporan, mengupload ke Github, Membuat product, Testing product	Rain Elgratio .S .H .L .G
Anggota 1	Memberikan ide dan gagasan untuk diterapkan pada kode dan perangkat, Membuat laporan, membantu proses testing	Diva Hana

Anggota 2	Membuat laporan, membantu proses testing, Membuat desain untuk packaging, Instruksi, Serta membantu proses pembuatan program	Muhammad Irsyad .F
Anggota 3		Muhammad Hafiz .W

Table 1. Roles and Responsibilities

CHAPTER 2

IMPLEMENTATION

.2.1 HARDWARE DESIGN AND SCHEMATIC

Dalam bagian ini, akan dijelaskan tentang rancangan perangkat keras (hardware) yang digunakan dalam proyek Automatic Plant Watering System. Berikut ini adalah komponen-komponen utama yang digunakan beserta skematik yang sesuai:

1. Mikrokontroler ESP32:

- Mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai pusat pengendalian utama dalam sistem ini.
- Pada skematik, ESP32 terhubung dengan komponen lain melalui pin-pin yang sesuai.
- LED yang sudah tertanam dalam ESP32 digunakan untuk memberi indikasi status penyiraman.

2. Sensor DHT11:

- Sensor berfungsi untuk menerima input berupa suhu dan humidity yang akan dikirim ke ESP32 dan diproses.
- Sensor dihubungkan ke perangkat ESP32 dengan kabel jumper.

3. USB Cable:

- Kabel USB digunakan untuk menghubungkan ESP32 dengan komputer untuk keperluan pemrograman, transfer data, dan power.

4. Jumper Wires:

- Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan sensor dengan mikrokontroler.

Dengan menggunakan komponen-komponen tersebut dan merancang skematik yang sesuai, perangkat keras untuk Automatic Plant Watering System dapat dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Detail lengkap skematik dapat ditemukan pada lampiran makalah ini.

2.2 SOFTWARE DESIGN

Blynk

2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION

Untuk Automatic Plant Watering System yang ingin membuat proses penyiraman tanaman otomatis guna efisien, kami mengintegrasikan penggunaan aplikasi Blynk dengan program Automatic Plant Watering System yang telah kami buat.

Dengan menggunakan library Blynk serta menghubungkan datastream dari Blynk ke ESP32, proses sinkronisasi data antar aplikasi dan perangkat telah terhubung sehingga kita dapat melihat status dari suhu dan humidity yang diterima sensor, status penyiraman, penyiraman secara otomatis, dan memberhentikannya secara manual.

Untuk menyesuaikan tombol dan tampilan yang dibutuhkan dengan Automatic Plant Watering System yang dibuat, kami memberi widgets yang dapat membantu proses penyiraman tanaman dan data yang diperoleh agar dapat digunakan dan dilihat secara mudah.

CHAPTER 3

TESTING AND EVALUATION

3.1 TESTING

Pengujian sistem Automatic Plant Watering System dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan respons sistem terhadap kondisi tanah serta presisi dalam penyiraman otomatis.

Pengujian dilakukan dengan berbagai skenario kekeringan tanah untuk menguji respons sistem dalam memberikan penyiraman sesuai kebutuhan tanaman. Hasil pengujian menunjukkan kemampuan dasar sistem dalam memberikan perawatan pada tanaman namun juga mengidentifikasi beberapa keterbatasan dalam presisi penyiraman dan respons sistem terhadap perubahan kelembaban tanah yang memerlukan perhatian lebih lanjut untuk diperbaiki.

3.2 RESULT

Meskipun perangkat Automatic Plant Watering System telah berhasil dibuat dan diintegrasikan dengan sensor kelembaban tanah serta kontrol otomatis untuk menyirami tanaman sesuai dengan kondisi kekeringan tanah, saat ini masih terdapat beberapa keterbatasan yang menghambat fungsi sepenuhnya dari sistem ini. Beberapa aspek yang masih memerlukan perhatian lebih lanjut mencakup tingkat presisi penyiraman yang memerlukan penyesuaian lebih lanjut, serta respons sistem terhadap perubahan kelembaban yang belum optimal. Namun, pengujian awal menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan perawatan dasar kepada tanaman secara otomatis. Langkah-langkah pengembangan lebih lanjut sedang diambil untuk meningkatkan kemampuan sistem guna memastikan penyiraman yang lebih tepat dan responsif sesuai kebutuhan tanaman secara keseluruhan.



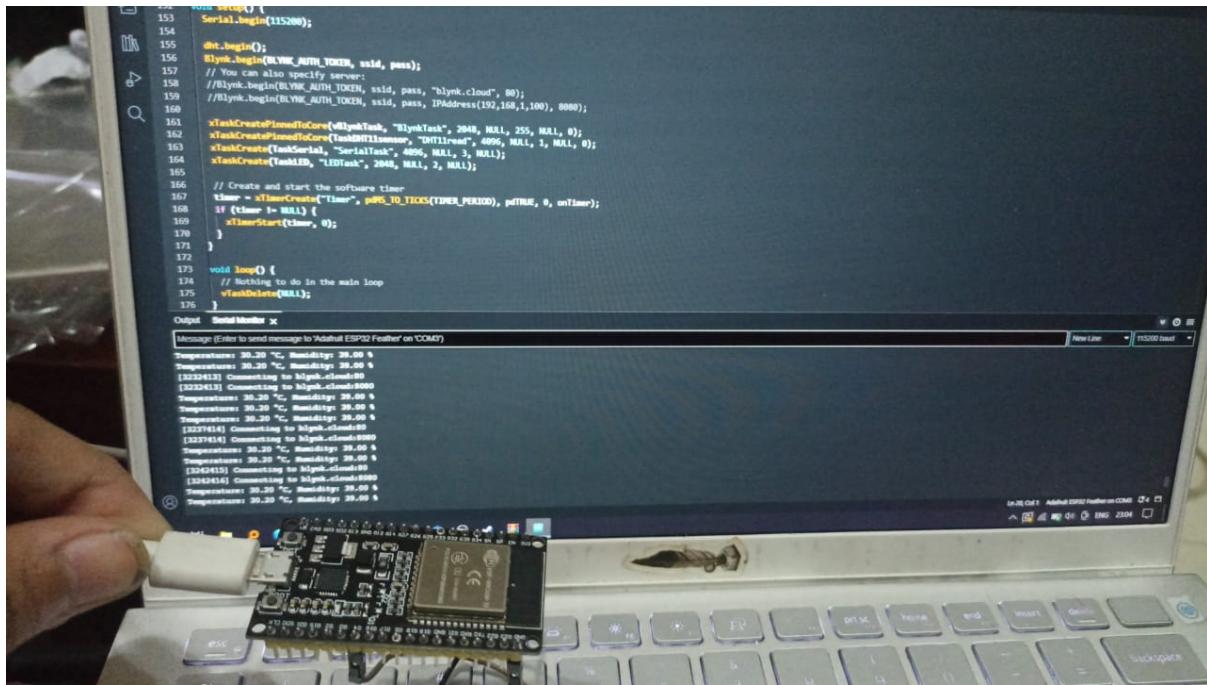
Fig 1. Testing Result

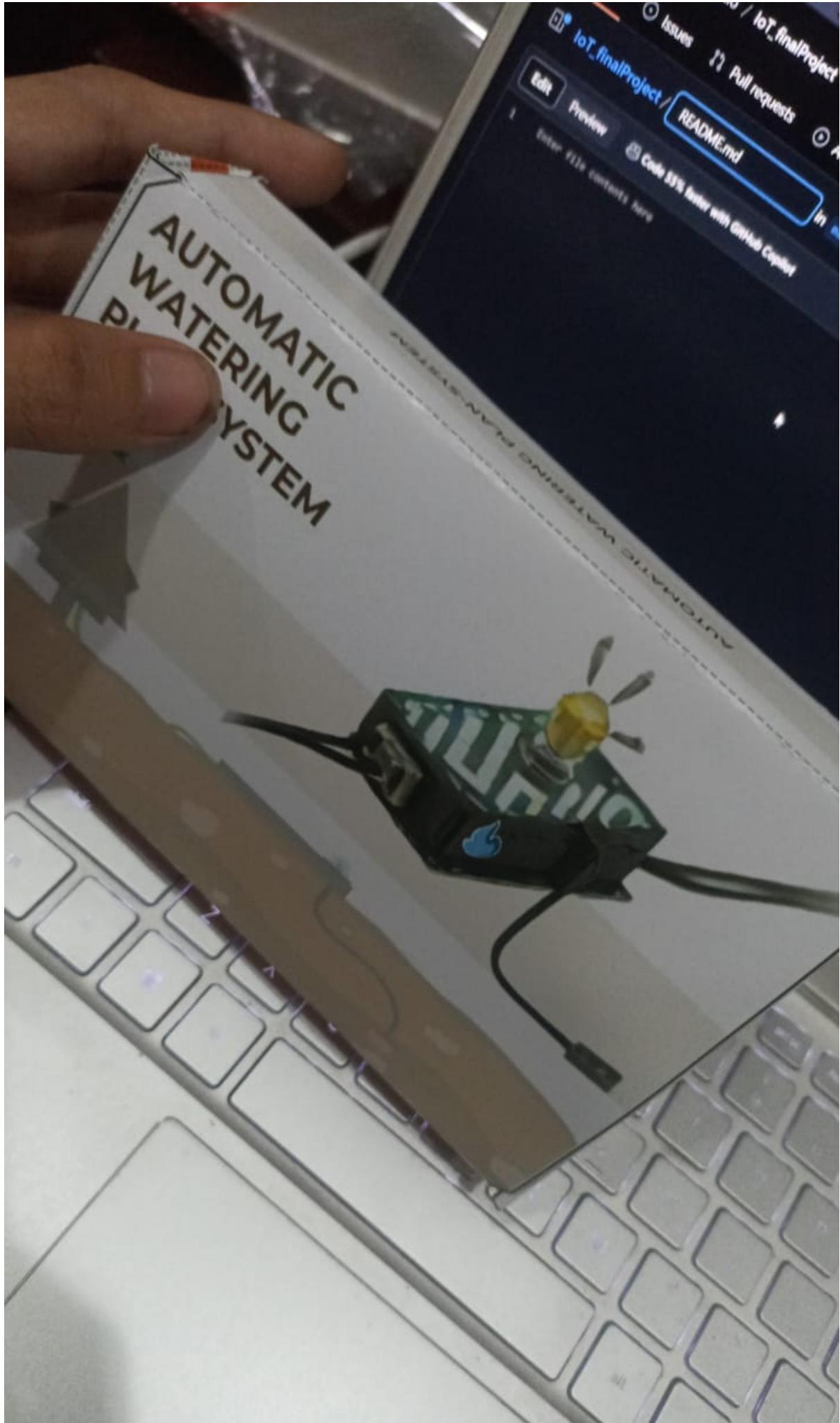


Fig 2. Product packaging Result

Potensi solusi Automatic Plant Watering System dalam meningkatkan efisiensi perawatan tanaman tetap signifikan. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat mengurangi beban kerja dalam perawatan manual, memberikan perawatan yang lebih konsisten, serta menghemat air dan energi dalam jangka panjang. Langkah-langkah pengembangan dan peningkatan lebih lanjut akan menjadi fokus untuk memastikan sistem ini dapat memberikan perawatan yang lebih optimal bagi tanaman di masa mendatang







3.3 EVALUATION

Bagian evaluasi ini mencerminkan sejumlah keterbatasan saat ini dari sistem Automatic Plant Watering System, sekaligus menyoroti langkah-langkah yang perlu diambil untuk pengembangan dan peningkatan di masa mendatang guna meningkatkan performa dan presisi sistem ini..

1. Performa Sistem:

Meskipun sistem telah berhasil dibuat dan diintegrasikan dengan sensor kelembaban tanah, performa penyiraman masih memerlukan perhatian lebih lanjut. Pengujian awal menunjukkan bahwa sistem memberikan perawatan dasar pada tanaman, namun presisi penyiraman dan respons sistem terhadap perubahan kelembaban tanah masih perlu diperbaiki.

2. Keakuratan dan Presisi:

Tingkat keakuratan penyiraman perlu disempurnakan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Keterbatasan dalam menyesuaikan jumlah air yang diberikan dengan kelembaban tanah masih menjadi tantangan, memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk memastikan penyiraman yang optimal.

3. Responsif terhadap Perubahan:

Respons sistem terhadap perubahan kelembaban tanah masih perlu ditingkatkan. Meskipun sistem telah dapat merespons kekeringan tanah dengan memberikan penyiraman, respons yang lebih cepat dan lebih sesuai dengan kondisi tanah menjadi hal yang masih perlu dikembangkan.

4. Keterbatasan Fungsi Saat Ini:

Saat ini, sistem belum sepenuhnya dapat berfungsi secara otomatis dan presisi dalam memberikan perawatan tanaman masih memerlukan perbaikan lebih lanjut. Pengembangan lebih lanjut pada algoritma kontrol dan pemrograman sistem diperlukan guna meningkatkan kemampuan sistem dalam memberikan perawatan yang lebih tepat.

5. Langkah Pengembangan Masa Depan:

Dalam upaya untuk meningkatkan performa sistem, langkah pengembangan akan difokuskan pada penyesuaian algoritma kontrol dan pengujian lebih lanjut untuk memperbaiki presisi penyiraman. Integrasi sensor lain atau teknologi tambahan juga akan dipertimbangkan untuk meningkatkan responsivitas sistem terhadap kondisi tanah yang beragam.

6. Potensi Jangka Panjang:

Meskipun masih terdapat keterbatasan, potensi jangka panjang dari Automatic Plant Watering System tetap signifikan. Implementasi teknologi ini dapat mengurangi beban kerja dalam perawatan manual, memberikan perawatan yang lebih konsisten, serta menghemat air dan energi dalam jangka panjang.

CHAPTER 4

CONCLUSION

Meskipun Automatic Plant Watering System telah berhasil dibuat dan diintegrasikan dengan sensor kelembaban tanah serta kontrol otomatis untuk menyirami tanaman secara otomatis ketika kondisi tanah kering, evaluasi menyimpulkan bahwa sistem ini masih memiliki keterbatasan yang perlu diperbaiki.

Evaluasi performa sistem menyoroti bahwa meskipun sistem mampu memberikan perawatan dasar pada tanaman, presisi penyiraman dan respons sistem terhadap perubahan kelembaban tanah masih memerlukan perhatian lebih lanjut. Keakuratan dalam menyesuaikan jumlah air yang diberikan dengan kondisi tanah serta respons sistem yang lebih cepat terhadap perubahan kelembaban tanah menjadi aspek penting yang perlu ditingkatkan.

Keterbatasan fungsi saat ini tidak menyurutkan potensi jangka panjang dari solusi ini. Implementasi Automatic Plant Watering System diharapkan dapat mengurangi beban kerja dalam perawatan manual, memberikan perawatan yang lebih konsisten, serta menghemat air dan energi dalam jangka panjang. Namun, langkah pengembangan lebih lanjut pada algoritma kontrol dan respons sistem perlu diambil guna memastikan penyiraman yang lebih optimal dan responsif sesuai kebutuhan tanaman secara keseluruhan.

Dengan demikian, sementara sistem saat ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa dan presisinya, potensi jangka panjang dari Automatic Plant Watering System sebagai solusi efisien dalam perawatan tanaman tetap menjadi fokus untuk mencapai perawatan tanaman yang lebih optimal dan efektif di masa mendatang.

REFERENCES

- [1] *Freepik: Download Free Videos, Vectors, Photos, and PSD.* (n.d.). Freepik.
<https://www.freepik.com/>
- [2] *FREEJECT.* (n.d.). FREEJECT. <https://www.freeject.net/>

APPENDICES

Appendix A: Project Schematic

Put your final project latest schema

Appendix B: Documentation

GOOD TIME PLANNING WITH BRIGHT FUTURE

SAVE WATER MORE FOR THE FUTURE

AUTOMATIC WATERING PLAN-SYSTEM

Tools Inside
4 ITEM



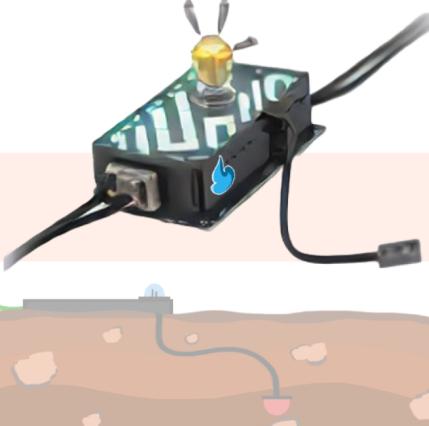
AUTOMATIC WATERING PLAN-SYSTEM

"Perangkat water sprinkler canggih kami manfaatkan teknologi sensor DHT11 untuk memberikan pengairan yang tepat! Dengan mengukur level kelembaban dan suhu, sistem ini secara cerdas menyesuaikan outputnya untuk memenuhi kebutuhan tanaman Anda. Dapatkan hasil terbaik untuk kebun Anda dengan sistem inovatif kami!"

AUTOMATIC WATERING PLAN-SYSTEM

AUTOMATIC WATERING PLAN-SYSTEM

WITH:
 Blynk



Automatic Watering Plan-System
• AWP - BT

