

**APLIKASI *MONITORING* TANAMAN HIAS BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Tjia Valentyno Nathaniel Kairupan

16013043



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2021**

**APLIKASI *MONITORING* TANAMAN HIAS BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh:

Tjia Valentyno Nathaniel Kairupan

16013043



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2021**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tjia Valentyno Nathaniel Kairupan
NIM : 16013043
Tempat, Tanggal Lahir : Manado, 26 November 1998
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi/Program berjudul “Aplikasi *Monitoring* Tanaman Hias Berbasis *Internet of Things*” merupakan hasil karya yang telah saya buat dan bukan dibuat oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dan apabila di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh Fakultas Teknik berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir.

Manado, 9 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Tjia Valentyno Nathaniel Kairupan

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II

Apriandy Angdressey, S.T., M.Sc.

Mengetahui

Ketua Program Studi

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.



Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Tjia Valentyno Nathaniel Kairupan
NIM : 16013043
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Aplikasi *Monitoring* Tanaman Hias Berbasis *Internet of Things*
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing II : Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Menyetujui,
Manado, 9 Juli 2021

Dosen Pembimbing I

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Mengetahui

Ketua Program Studi

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Ornamental plants are plants that are attractive and have good appearance to look at. Many people are interested in caring for ornamental plants in their houses, because they can beautify rooms. In order for ornamental plants to grow well, there are several things that need to be considered such as soil moisture, soil pH and air temperature. The problem is that some of the plant owners do not know for sure the condition of their plants so they do not know whether the plants need to be watered or fertilized.

Due to this problem, we build an application that can help users to monitor the condition of ornamental plants such as data on soil moisture, soil pH and temperature. The application can determine the condition of ornamental plants, whether they need to be watered or fertilized.

The application built will be based on the Internet of Things. The Internet of Things is a concept where objects can transmit data over the Internet without human assistance. By using the Internet of Things, the sensor device can transmit soil moisture, soil pH and temperature data from ornamental plants to the application. On the hardware side, the sensor device is built using an Arduino Uno microcontroller and NodeMCU ESP8266, which is connected to a soil moisture sensor, soil pH sensor and temperature sensor. On the software side, the application is built on a web-based platform. To process the data, we use a data mining method, that is a classification technique namely the C4.5 algorithm.

The result of this final project is an Internet of Things-based ornamental plant monitoring application. The application can retrieve data from ornamental plants through an electronic device that has been built. Data from ornamental plants is then processed using the C4.5 algorithm which produces rules and a decision tree. Based on the rules and the decision tree, the application successfully displays the condition of the ornamental plants, i.e. whether they need to be watered, are normal or need to be fertilized.

Keywords: *The Internet of Things, Sensors, Data Mining, The C4.5 Algorithm, Ornamental Plants.*

ABSTRAK

Tanaman hias merupakan tanaman yang memiliki bentuk dan penampilan yang menarik untuk dilihat. Banyak orang yang tertarik untuk merawat tanaman hias di dalam rumah, karena dapat memperindah ruangan. Agar tanaman hias dapat tumbuh dengan baik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti kelembapan tanah, pH tanah dan suhu udara. Masalah yang ada di sini yaitu beberapa dari pemilik tanaman hias tidak dapat mengetahui dengan pasti kondisi dari tanaman hias mereka sehingga tidak tahu apakah tanaman tersebut perlu disiram atau diberi pupuk.

Melihat masalah yang ada, maka penulis akan membangun sebuah aplikasi yang dapat membantu pengguna untuk memantau kondisi tanaman hias seperti data mengenai kelembapan tanah, pH tanah dan suhu. Aplikasi yang dibangun dapat menentukan kondisi tanaman hias, apakah butuh disiram atau diberi pupuk.

Aplikasi yang dibangun akan berbasis *Internet of Things*. *Internet of Things* merupakan sebuah konsep di mana sebuah objek dapat mengirimkan data melalui jaringan Internet tanpa bantuan manusia. Dengan menggunakan *Internet of Things*, maka alat yang dibangun dapat mengirimkan data kelembapan tanah, pH tanah dan suhu dari tanaman hias ke aplikasi. Pada sisi perangkat keras, alat yang dibangun menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 yang dihubungkan dengan sensor kelembapan tanah, sensor pH tanah dan sensor suhu. Pada sisi perangkat lunak, aplikasi akan dibangun pada platform berbasis web. Untuk mengolah data yang masuk ke dalam aplikasi, maka digunakan metode *data mining* dengan teknik klasifikasi menggunakan algoritma C4.5.

Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah aplikasi pemantauan tanaman hias berbasis *Internet of Things*. Aplikasi yang dibuat dapat mengambil data dari tanaman hias melalui rangkaian alat elektronika yang telah dibangun. Data dari tanaman hias yang masuk ke dalam aplikasi kemudian diolah menggunakan algoritma C4.5 yang menghasilkan aturan dan pohon keputusan. Berdasarkan aturan dan pohon keputusan tersebut, aplikasi berhasil menampilkan kondisi tanaman hias apakah perlu disiram, normal atau perlu diberi pupuk.

Kata Kunci: *Internet of Things*, Sensor, *Data Mining*, Algoritma C4.5, Tanaman Hias.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena hanya atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yakni aplikasi dan laporan dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini membahas mengenai Aplikasi *Monitoring* Tanaman Hias Berbasis *Internet of Things*.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, arahan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Angelia Melani Adrian, Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Lanny Sitanayah, Ph.D. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan dan arahan.
6. Bapak Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
7. Papa, Mama, Vanes dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, bantuan dan semangat.
8. Gratia Sastiani Kawatu, yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu memberikan semangat serta doa.
9. Teman-teman Timmy, William, Gabriel, Meyer, Reyn, Rey, Kevin, Verrel, Mike, Refo, Kiceng, Ika, Ega, Imy, Fya, Chime, Angel, Gab yang selalu membantu dan memberi semangat.
10. Teman-teman *Unpredictable Family* dan *Guardian* yang selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan. Kiranya Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi kita semua, Tuhan Memberkati.

Manado, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FORMULA	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I: PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II: STUDI PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tanaman Hias.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Internet of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Algoritma C4.5.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Teknologi yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 NodeMCU ESP8266.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Sensor Kelembapan Tanah YL-69	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Sensor Suhu DHT11.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Sensor pH Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.6 Bahasa Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Arduino IDE.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 HTML (<i>HyperText Markup Language</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 JavaScript	Error! Bookmark not defined.
2.6.5 CSS (<i>Cascading Style Sheet</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.6.6 DBMS (<i>Database Management System</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Metodologi Pengembangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 <i>Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 Kakas Pemodelan	Error! Bookmark not defined.
2.8 Ulasan Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.

2.8.1	Monitoring dan Kontrol Sistem Irigasi Berbasis IoT Menggunakan <i>Banana Pi</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8.2	Perancangan IoT (<i>Internet of Things</i>) pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.3	Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan <i>Propeller</i> Berbasis <i>Internet Of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III: ANALISIS		Error! Bookmark not defined.
3.1	<i>Create Project Vision</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Tujuan Proyek	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Lingkup Proyek	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Analisis Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	Persyaratan dan Preferensi Sistem Baru.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.6	Rencana Pengendalian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.7	Manajemen Resiko	Error! Bookmark not defined.
3.1.8	Analisis Teknologi	Error! Bookmark not defined.
3.2	<i>Identification Scrum Master and Stakeholders</i> ...	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	<i>Scrum Master</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Analisis Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Spesifikasi Kebutuhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Usulan Solusi.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	<i>Form Scrum Team</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4	<i>Develop Epics</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	<i>Content Outline</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	<i>Analyze the Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5	<i>Create Prioritized Product Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6	<i>Conduct Release Planning</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV: PERANCANGAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	<i>Create User Stories</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Rancangan Modul Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Rancangan Modul Program.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Rancangan Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Rancangan Basis Data	Error! Bookmark not defined.
4.2	<i>Create Sprint Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V: IMPLEMENTASI.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	<i>Create Deliverables</i>	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Lingkungan Implementasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Implementasi Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
5.1.3	Implementasi Basis Data	Error! Bookmark not defined.
5.1.4	Implementasi Alat	Error! Bookmark not defined.
5.2	<i>Conduct Daily Stand Up</i>	Error! Bookmark not defined.
5.3	<i>Groom Prioritized Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.
5.3.1	Simulasi Model C4.5.....	Error! Bookmark not defined.

5.3.2	Melakukan Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
BAB VI: PENGUJIAN		
6.1	<i>Convene Scrum of Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
6.1.1	Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.2	Kriteria Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.1.3	Kasus Uji	Error! Bookmark not defined.
6.2	<i>Demonstrate and Validate Sprint</i>	Error! Bookmark not defined.
6.3	<i>Retrospect Sprint</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VII: KESIMPULAN DAN SARAN		
7.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Simbol-simbol ERD.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Perbandingan Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Kelebihan Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Rencana Pengendalian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Manajemen Resiko.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Spesifikasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Spesifikasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Analisis Pengguna.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Spesifikasi Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Data <i>Training</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Perhitungan <i>Node</i> 1	31
Tabel 3.11	Perhitungan <i>Node</i> 1.1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Perhitungan <i>Node</i> 1.1.1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13	Perhitungan <i>Node</i> 1.2.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14	Struktur Organisasi Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Daftar Prioritas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.16	Tabel Penjadwalan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Konfigurasi Pin Arduino Uno dan NodeMCU ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2	Konfigurasi Pin Sensor Kelembapan Tanah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3	Konfigurasi Pin Sensor Suhu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4	Konfigurasi Pin Sensor pH Tanah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5	Modul Program	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6	Kamus Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1	Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1	Kasus Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2	Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Hias.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Arduino Uno [12].....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	NodeMCU ESP8266 [12]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4	Sensor Kelembapan Tanah [12]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5	Sensor Suhu DHT11 [12].....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6	Sensor pH Tanah [12]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1	Pohon Keputusan <i>Node</i> 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2	Pohon Keputusan <i>Node</i> 1.1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3	Pohon Keputusan <i>Node</i> 1.1.1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4	Pohon Keputusan Akhir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5	<i>Content Outline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1	Rancangan Modul Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2	Rancangan Tampilan Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3	Rancangan Tampilan Data Latih.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4	Rancangan Tampilan Data Uji	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5	Rancangan Tampilan Hasil Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6	Rancangan Tampilan Pohon Keputusan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7	Rancangan Tampilan Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8	Rancangan Basis Data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9	<i>Flowchart Client</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10	<i>Flowchart Server</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR FORMULA

(2.1) Rumus Mencari Nilai <i>Entropy</i>	9
(2.2) Rumus Menghitung Nilai <i>Gain</i>	
.....	10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: <i>User Acceptance Test</i>	A-1
Lampiran B: Kode Program	B-1

