

**APLIKASI PEMANTAUAN AIR AKUARIUM BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Timothy Matthew Immanuel Sumajow

16013044



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

**APLIKASI PEMANTAUAN AIR AKUARIUM BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh:

Timothy Matthew Immanuel Sumajow

16013044



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Timothy Matthew Immanuel Sumajow
NIM : 16013044
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 6 November 1998
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir (TA) dan Aplikasi/Program dengan judul "Aplikasi Pemantauan Air Akuarium Berbasis *Internet of Things*" yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, yaitu berupa pembatalan Tugas Akhir.

Manado, 12 Juli 2021

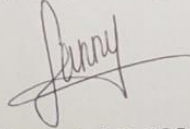
Yang Menyatakan,



Timothy Matthew Immanuel Sumajow

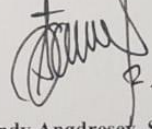
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



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

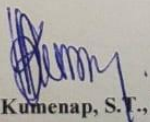
Dosen Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi



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

Dekan Fakultas Teknik



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



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

Nama : Timothy Matthew Immanuel Sumajow
NIM : 16013044
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Pemantauan Air Akuarium Berbasis *Internet of Things*
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing II : Apriandy Angdresy, S.T., M.Sc.

Menyetujui,

Manado, 12 Juli 2021

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Apriandy Angdresy, 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 fish are often kept as pets, whether they are kept to decorate a house inside a decorated aquarium or for sale. In order for fish to grow properly, care is needed by maintaining the cleanliness of the water. Changing the water is one of the steps in maintaining the cleanliness of the water. However, ornamental fish owners often forget to change the water because of their busy schedule and also because of lack of information about the condition of the aquarium water.

The Internet of Things is a concept where objects can exchange data with each other over the Internet. In this final project, we utilize the Internet of Things technology by making a sensor device that can ease users to find out the condition of the aquarium water. We use a NodeMCU microcontroller and several sensors, including a temperature sensor, a water turbidity sensor and an ultrasonic sensor to measure the water level. The sensor device is used to gather data from the aquarium water and send them over the Internet to a web-based application. The data is processed using the C4.5 algorithm to classify the condition of the aquarium water.

Keywords: *Internet of Things, Data Mining, C4.5 Algorithm, Aquarium Water.*

ABSTRAK

Ikan hias merupakan binatang yang sering dijadikan peliharaan, baik dipelihara untuk menjadi penghias rumah dengan cara dimasukkan ke dalam akuarium yang dihias maupun untuk diperjualbelikan. Agar ikan dapat tumbuh dengan baik maka diperlukan perawatan dengan cara menjaga kondisi kebersihan air. Mengganti air merupakan salah satu langkah dalam menjaga kebersihan air. Akan tetapi, pemilik ikan hias sering lupa untuk mengganti air karena kesibukan dan juga karena kurang informasi mengenai kondisi air akuarium.

Internet of Things merupakan sebuah konsep dimana objek-objek dapat saling bertukar data melalui Internet. Pada Tugas Akhir ini, penulis memanfaatkan teknologi *Internet of Things* dengan membuat sebuah alat sensor yang dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui kondisi air akuarium. Penulis menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan beberapa sensor, di antaranya sensor suhu, sensor kekeruhan air dan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air. Alat sensor digunakan untuk mengambil data dari air akuarium dan mengirimkannya melalui Internet ke sebuah aplikasi berbasis web. Data tersebut diolah dengan menggunakan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan kondisi air akuarium.

Kata Kunci: *Internet of Things*, Data Mining, Algoritma C4.5, Air Akuarium.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Kepada Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan kasihNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan aplikasi dan laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Aplikasi Pemantauan Air Akuarium Berbasis *Internet of Things*”. Penulisan laporan tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana di Universitas Katolik De La Salle Manado, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, diantaranya yaitu:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan memberikan arahan.
5. Bapak Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing dan memberikan arahan dan motivasi.
6. Ibu Angelia Melani Adrian, Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Keluarga terkasih yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan semangat.
8. Teman-teman seperjuangan dalam mengerjakan tugas akhir ini : Valen, Wi, Gab, Meyer, Djorghi, Mike, Nyong, Juan, Refo, Rey, Reyn, Kiceng, Ega, Fya, Imy, Cime, dan Ika.
9. Teman-teman *Unpredictable Family* yang turut serta memberikan dukungan dan semangat.

Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan wawasan yang baru bagi kita semua.

Manado, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
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 Perumusan 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 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II: STUDI PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teori Pendukung	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Aplikasi Web.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Pemantauan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Ikan Hias dan Akuarium	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 <i>Internet of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 <i>Data Mining</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 Algoritma C4.5	Error! Bookmark not defined.
2.2 Teknologi yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 NodeMCU.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sensor	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bahasa Pemrograman yang Digunakan... Error! Bookmark not defined.	
2.3.1 HTML.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 <i>Cascading Style Sheet</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 <i>JavaScript</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 PHP	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 MySQL	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 Bahasa C.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Metodologi Pengembangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.5 Kakas Pemodelan	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Ulasan Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 <i>Smart</i> Akuarium berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi 3.....	Error! Bookmark not defined.

2.6.2 Sistem Kontrol Tingkat Kekerusuhan pada Akuarium Menggunakan Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Monitoring Kualitas Air dan Pakan Ikan Otomatis pada Akuarium Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i> Berbasis IoT.....	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 Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Lingkup Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Analisis Penelitian Serupa.....	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.
4.1.2 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>Estimate Task</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3 <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.
5.1.2 Implementasi Basis Data	Error! Bookmark not defined.
5.1.3 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 Aplikasi yang Dibangun.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.2 Melakukan Pemrograman.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI: PENGUJIAN	Error! Bookmark not defined.

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.
6.3 <i>Retrospect Sprint</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VII: KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
7.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-simbol <i>Flowchart</i> [17].....	14
Tabel 2.2	Simbol-simbol ERD [18]	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Perbandingan Penelitian Serupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Kelebihan Penelitian Serupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Kekurangan Penelitian Serupa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Rencana Pengendalian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Manajemen Resiko.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Spesifikasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Spesifikasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Analisis Pengguna.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Data Training	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Tabel Perhitungan Node 1.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Tabel Perhitungan Node 1.1.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Tabel Perhitungan Node 1.1.1.....	29
Tabel 3.13	Struktur Organisasi Tugas Akhir	30
Tabel 3.14	Daftar Prioritas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Jadwal Kegiatan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Tabel Konfigurasi Pin Sensor Suhu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2	Tabel Konfigurasi Pin Sensor Kekeuhan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3	Tabel Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4	Modul Program	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5	Kamus Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1	Lingkungan Implementasi.....	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 NodeMCU [9]	9
Gambar 2.2 Sensor Suhu DS18B20 [11]	10
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04 [11].....	10
Gambar 2.4 Sensor Turbidity TS-300B [12]	10
Gambar 3.1 Gambar Pohon Keputusan Node 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Gambar Pohon Keputusan Node 1.1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Gambar Pohon Keputusan Akhir	30
Gambar 3.4 <i>Content Outline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Modul Rangkaian Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Halaman Data Latih	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Halaman Data Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Halaman Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Halaman Pohon Keputusan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 <i>Entity Relationship Diagram</i> Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.8 <i>Flowchart Client</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 <i>Flowchart Server</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Halaman Data Latih	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Halaman Data Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Halaman Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5 Halaman Pohon Keputusan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6 Implementasi Basis Data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7 Implementasi Alat	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR FORMULA

(2.1)	Rumus	Menghitung	<i>Gain</i>
.....8
(2.2)	Rumus	Menghitung	<i>Entropy</i>
.....8

DAFTAR LAMPIRAN

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