

TUGAS AKHIR

**SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH PINTAR DI PUSAT
PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA-
LIPI**



YULI FEBRYANTI

NIM. 17102168

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2021**

TUGAS AKHIR
SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH PINTAR DI PUSAT
PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA-
LIPI

INTELLIGENT WASTE MONITORING SYSTEM IN PLANT
CONSERVATION RESEARCH CENTER AND BOOSTIC GARDEN-
LIPI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



YULI FEBRYANTI

17102168

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2021

Lembar Persetujuan Pembimbing

SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH PINTAR DI PUSAT PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA- LIPI

Dipersiapkan dan Disusun oleh :

YULI FEBRYANTI

17102168

Usulan penelitian Tugas Akhir telah disetujui
pada tanggal 26 Agustus 2021

Pembimbing I

**(Fahrudin Mukti Wibowo, S. Kom., M.
Eng.)**

NIDN. 0622018403

Pembimbing II

(Anggi Zafia, S.T.,M.Eng.)
NIDN. 0601128701

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH PINTAR DI PUSAT
PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA-
LIPI**

***INTELLIGENT WASTE MONITORING SYSTEM IN PLANT
CONSERVATION RESEARCH CENTER AND BOOSTIC GARDEN-
LIPI***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

YULI FEBRYANTI

NIM. 17102168

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir

Pada hari Senin, 30 Agustus 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

**(Fahrudin Mukti Wibowo, S. Kom., M.
Eng.)**

NIDN. 0622018403

(Anggi Zafia, S.T.,M.Eng.)

NIDN. 0601128701

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 30 Agustus 2021

Kaprodi,

(Auliya Burhanuddin, S.Si., M. Kom)

NIK. 19820008

HALAMAN PENETAPAN PENGUJI
SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH PINTAR DI PUSAT
PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA-
LIPI

INTELLIGENT WASTE MONITORING SYSTEM IN PLANT
CONSERVATION RESEARCH CENTER AND BOOSTIC GARDEN-
LIPI

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

YULI FEBRYANTI

17102168

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinilai panitia penguji Program

Studi S1 Teknik Informatika

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal Senin, 30 Agustus 2021

Ketua
Penguji,

(Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs.)

NIDN. 0609128902

Penguji I,

Penguji II,

(Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs.)

NIDN. 0609128902

(Muhammad Afrizal Amrustian, S.Kom.,

M.Kom.)

NIDN. 0630119104

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Yuli Febryanti
NIM : 17102168
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH PINTAR DI PUSAT PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA-LIPI

Dosen Pembimbing Utama : Fahrudin Mukti Wibowo, S. Kom., M. Eng.
Dosen Pembimbing Pendamping : Anggi Zafia, S.T.,M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Saya, bukan tanggung jawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, Agustus 2021

Yang Menyatakan,


The stamp is a circular official seal of Institut Teknologi Telkom Purwokerto. It features the university's logo (a Garuda) at the top, the text 'INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO' around the perimeter, and 'METERAI TEMPEL' in the center. Below the seal, the number 'FAEALX171915371' is printed. The signature 'Yuli Febryanti' is written in black ink across the seal and the number.

(Yuli Febryanti)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya dan atas segala limpahan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, untuk itu penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Dr. R. Hendrian, M.Sc. selaku Kepala pusat penelitian konservasi tumbuhan dan kebun raya – LIPI.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M. Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Fahrudin Mukti Wibowo, S. Kom., M. Eng. dan Bapak Anggi Zafia, S.T.,M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan tugas akhir.
6. Ibu Dina Safarinanugraha,S.P.,M.Si selaku Koordinator Program Konservasi Tumbuhan Ex Situ sebagai Dosen Pembimbing Lapangan, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan tentang kebun raya-LIPI.
7. Orang tua, adik saya maylani dwi nurrahmi yang tersayang, rekan seperjuangan Program Studi Teknik Informatika terutama kelas IF05E, UKM Astralic serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa saya sebutkan.
8. Octa, shinta, syahid, kak desi, kak tika, kak siska, diaz, mely, vidia, dara, diana, jen, kak sep, kak wa, kak blue, kak tut, bia, fa, kak ken, yusril, kak

ester, aldi, bedin dan teman-teman sepaguyuban anak emas yang telah memberikan dukungan dan masukkannya.

9. 21 orang kesayanganku, member GoldenChild terutama Choi Bomin dan member X1 terutama Kim Yohan yang telah memberikan inspirasi dan penyemangat melalui karyanya.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Purwokerto, 26 Agustus 2021

Yuli Febryanti

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
TUGAS AKHIR	ii
Lembar Persetujuan Pembimbing.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENETAPAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6

BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	19
2.2.1 <i>NodeMcu</i>	19
2.2.2 Sensor Ultrasonik.....	21
2.2.3 App Inventor.....	25
2.2.4 Sensor Berat (<i>Load Cell</i>).....	26
2.2.5 RTC.....	28
2.2.6 <i>Smartphone</i> Android.....	29
2.2.7 Arduino IDE.....	29
2.2.8 HX711.....	31
2.2.9 Perhitungan Kapasitas.....	31
2.2.10 Perhitungan Kesalahan <i>/Error</i>	31
BAB III.....	32
METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Subjek Penelitian.....	32
3.2 Objek Penelitian.....	32
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.3.1 Hardware.....	32
3.3.2 Software.....	33
3.4 Diagram Alur Penelitian.....	33
3.5 Studi Literatur.....	35

3.6 Pengumpulan Data.....	35
3.7 Perancangan Sistem.....	36
3.8 Pembuatan Sistem	38
3.8.1 Perangkat Keras.....	39
3.8.2 Perangkat Lunak.....	42
3.9 Pengujian Sistem	57
3.10 Implementasi sistem	57
3.11 Evaluasi	58
BAB IV.....	59
HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Implementasi Perangkat Keras.....	59
4.1.1 Hasil Implementasi Perangkat Lunak.....	60
4.2 Pengujian Sistem.....	61
4.2.1 Pengujian Sensor Ultrasonik	61
4.2.3 Pengujian Keseluruhan.....	63
4.3 Analisis Pengujian	71
4.3.1 Analisis Pengujian Sensor Jarak Ultrasonik.....	71
4.3.2 Analisis Pengujian <i>Load Cell</i>	72
4.3.3 Analisis keseluruhan.....	72
4.4 Implementasi Sistem.....	73
4.5 Evaluasi.....	74
BAB V.....	75
KESIMPULAN DAN SARAN.....	75

5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 2.2 Bagian dan Kegunaan <i>NodeMcu</i>	23
Tabel 4.1 hasil pengujian tempat sampah 1 dan 2.....	61
Tabel 4.2 Pengujian <i>Load Cell</i> tempat sampah 1 dan 2.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Penyebaran tempat sampah di Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI.....	2
Gambar 1.2 jadwal rute dan jam pengangkutan sampah (Sumber PT Mitra Natura Raya, 2019).....	3
Gambar 2.1 Bagian <i>NodeMcu</i>	22
Gambar 2.2 Datasheet <i>NodeMcu</i>	24
Gambar 2.3 cara kerja sensor ultrasonik dengan transmitter dan receiver (atas), sensor ultrasonik dengan single sensor yang berfungsi sebagai transmitter dan receiver sekaligus.....	25
Gambar 2.4 sensor ultrasonik HC-SR04.....	26
Gambar 2.5 Datasheet Sensor Ultrasonik.....	28
Gambar 2.6 Design View App Inventor.....	29
Gambar 2.7 Block Editor App Inventor.....	30
Gambar 2.8 Sensor berat (<i>Load Cell</i>).....	30
Gambar 2.9 Strain Gauge.....	31
Gambar 2.10 Datasheet <i>Load Cell</i> (Strain Gauge).....	32
Gambar 2.11 RTC.....	33
Gambar 2.12 <i>Smartphone</i> Android.....	34
Gambar 2.13 Arduino IDE.....	35
Gambar 2.14 HX711.....	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 3.2 Diagram alur sistem.....	42
Gambar 3.3 Skema Rangkaian.....	44
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	45
Gambar 3.5 <i>NodeMcu</i>	46
Gambar 3.6 Sensor Ultrasonik.....	46
Gambar 3.7 Sensor Berat/ <i>Load Cell</i>	47

Gambar 3.8 RTC.....	47
Gambar 3.9 Laptop.....	48
Gambar 3.10 <i>Smartphone</i>	48
Gambar 3.11 hx711.....	49
Gambar 3.12 Tampilan awal Arduino IDE 1.8.12.....	50
Gambar 3.13 Bagian header pada board <i>NodeMcu</i>	51
Gambar 3.14 Penyimpanan Data Berat Harian.....	52
Gambar 3.15 Fungsi membaca kapasitas sampah.....	53
Gambar 3.16 Fungsi membaca berat tempat sampah total.....	53
Gambar 3.17 Fungsi membaca berat sampah hari ini.....	54
Gambar 3.18 fungsi reset.....	54
Gambar 3.19 Void setup.....	55
Gambar 3.20 Void Loop.....	55
Gambar 3.21 Tampilan pada serial monitor board <i>NodeMcu</i>	56
Gambar 3.22 Tampilan designer screen 1.....	57
Gambar 3.22 Tampilan block screen 1.....	57
Gambar 3.23 Tampilan designer screen 2.....	58
Gambar 3.24 Tampilan block screen 2.....	58
Gambar 3.25 Tampilan awal <i>Firebase</i>	59
Gambar 3.26 Pembuatan projek baru pada <i>Firebase</i>	59
Gambar 3.27 Tampilan Realtime Database.....	62
Gambar 3.28 Use Case Diagram.....	62
Gambar 3.29 Activity Diagram.....	63
Gambar 4.1 Hasil Rangkaian.....	59
Gambar 4.2 Aplikasi <i>Smart trash</i>	60
Gambar 4.3 Aplikasi <i>Smart trash</i> saat tempat sampah kosong.....	64
Gambar 4.4 Berat sampah dengan timbangan digital.....	65
Gambar 4.5 Tampilan aplikasi saat sudah dimasukan sampah.....	65
Gambar 4.6 Tampilan <i>firebase</i> saat sudah dimasukan sampah.....	66

Gambar 4.7 Berat sampah dengan timbangan digital untuk tempat sampah 2.....	66
Gambar 4.8 Tampilan aplikasi tempat sampah 2 saat sudah dimasukan sampah.....	67
Gambar 4.9 Tampilan <i>firebase</i> saat sudah dimasukan sampah.....	67
Gambar 4.10 Aplikasi <i>Smart trash</i> saat tempat sampah sudah terisi dan telah ganti hari.....	68
Gambar 4.11 tampilan <i>firebase</i> saat tempat sampah sudah terisi dan telah ganti hari.....	69
Gambar 4.12 berat sampah yang akan di tambahkan ke dalam tempat sampah.....	69
Gambar 4.13 Aplikasi <i>Smart trash</i> saat tempat sampah ditambah sampah kembali.....	70
Gambar 4.14 tampilan <i>firebase</i> saat tempat sampah sudah terisi.....	71
Gambar 4.15 tampilan <i>firebase</i> saat tempat sampah dibiarkan semalam.....	73