

**SISTEM PEMANTAUAN TEMPAT SAMPAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ALGORITMA
NAÏVE BAYES**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Felicia Kusuma

18013106



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2022**

**SISTEM PEMANTAUAN TEMPAT SAMPAH BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ALGORITMA
NAÏVE BAYES**

TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh:

Felicia Kusuma

18013106



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Felicia Kusuma
NIM : 18013106
Tempat/Tanggal Lahir : Manado/26 November 2000
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir dan atau aplikasi/program berjudul “Sistem Pemantauan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Algoritma Naïve Bayes” telah disusun oleh saya sendiri dan tidak ditulis oleh pihak lain. Tetapi ada beberapa hal kutipan milik orang lain, telah ditulis sumbernya.

Dengan ini saya membuat pernyataan, apabila didapati kalimat yang tidak sesuai dengan seharusnya, maka saya bersedia untuk menjalani sanksi sebagaimana yang telah ditentukan, yaitu pembatalan laporan Tugas Akhir.

Manado, 21 Desember 2022

Yang menyatakan



Felicia Kusuma

Menyetujui

Dosen pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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



Steven Pandelaki, S.T., M.Sc.

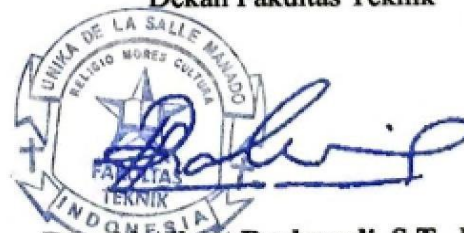
Mengetahui

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik



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



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.



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

Nama : Felicia Kusuma
NIM : 18013106
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem m Pemantauan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Algoritma Naïve Bayes
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing II : Steven Pandelaki, S.T., M.Sc.

Manado, 21 Desember 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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


Steven Pandelaki, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik


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


Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Every day people always throw trash in trash cans both in private and public cans. Therefore, trash cans become one of the objects needed by community. When a trash can is full or produces bad smell, it will disturb the surrounding community. When people want to throw trash but the can is full, they usually throw it everywhere. When trash produces bad odor, it disturbs sense of smell and can cause diseases in the surrounding community

Naïve Bayes is one of the supervised data mining algorithms that can perform classification. In predicting a class, Naïve Bayes requires historical data to find the posterior of each class. The Internet of Things is a new technology in a large number of processes and devices to improve the quality of life of people who use IoT and facilitate access to information and services provided.

The Trash Can Monitoring System is built using C and Python languages. C language is used to program the sensor device, while Python language is used to program the application. The database used in this system is MySQL.

The result of this Final Project is to classify the condition of a trash can. The trash data are taken from sensors in the device. Based on the results of accuracy performance testing, the accuracy with 60:40 partition is 79%, 70:30 partition is 78.9%, and 80:20 partition is 79.1%.

Keywords: *Classification, Naïve Bayes, Trash Can, Data Mining, Internet of Things.*

ABSTRAK

Setiap hari masyarakat selalu membuang sampah di tempat sampah baik di tempat sampah pribadi maupun tempat sampah umum sehingga tempat sampah menjadi salah satu benda yang dibutuhkan oleh masyarakat. Namun Ketika sampah sudah penuh atau sudah mengeluarkan bau busuk akan mengganggu masyarakat sekitar. Saat masyarakat hendak buang sampah tetapi sudah penuh, biasanya mereka buang sampah tidak pada tempatnya. Ketika sampah sudah mengeluarkan bau busuk dapat mengganggu penciuman dan dapat menimbulkan penyakit untuk masyarakat sekitar.

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma *data mining supervised* yang dapat melakukan klasifikasi. Dalam memprediksi suatu kelas, Naïve Bayes memerlukan data histori untuk mencari *posterior* dari masing-masing kelas. *Internet of Things* adalah teknologi baru dalam sebagian besar proses dan perangkat untuk meningkatkan kualitas hidup orang yang memakai IoT dan memfasilitasi akses ke informasi dan layanan yang disediakan.

Sistem Pemantauan Tempat Sampah dibangun menggunakan bahasa C dan *Python*. Bahasa C digunakan untuk memprogram alat sedangkan bahasa *Python* digunakan untuk memprogram aplikasi. Basis data yang digunakan dalam system ini yaitu MySQL.

Hasil dari Tugas Akhir ini yaitu untuk mengklasifikasi keadaan tempat sampah. Data keadaan sampah diambil dari sensor di alat. Berdasarkan hasil pengujian performa akurasi dengan partisi 60:40 adalah 79%, partisi 70:30 adalah 78,9%, dan partisi 80:20 adalah 79,1%.

Kata Kunci: Klasifikasi, Naïve Bayes, Tempat Sampah, *Data Mining*, *Internet of Things*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugerahkan banyak hikmat sehingga penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan ini berisi tentang uraian hasil Tugas Akhir mengenai “Sistem Pemantauan Tempat Sampah Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Algoritma Naïve Bayes”. Oleh karena itu, melalui tulisan ini, penulis ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang sudah senantiasa membantu penulis. mereka adalah:

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.
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 1 yang telah mengarahkan, membimbing dan memberikan masukan dan saran selama pengerjaan laporan dan pembangunan aplikasi.
5. Bapak Steven Pandelaki, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan Tugas Akhir.
6. Mama dan papa yang selalu mendukung, memberi semangat, dan mendoakan.
7. Frendy Pandiono yang sudah menemani, mengajarkan, membantu, mengarahkan, memberi dukungan serta doa, dan sebagai pembangkit semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
8. Teman-teman William, Naldy, Sheren, Matthew, Gesi, dan Jose yang menemani ketika penulis belum mendapatkan inspirasi.
9. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2018 yang selalu menghibur dan saling mendukung satu sama lain.

Banyak lagi pihak lainnya yang tidak dapat dituliskan satu-persatu namun telah membantu penulis. Akhir kata, bisa terdapat kesalahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis mohon maaf sebesar-besarnya atas kesalahan yang telah diperbuat.

Manado, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	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 Naïve Bayes.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Internet of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sampah.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>NodeMCU ESP8266</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sensor MQ-4.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Bahasa Pemrograman.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Bahasa C.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 <i>Python</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 MySQL.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Metode Pengembangan Sistem: <i>Scrum</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 Kakas Pemodelan.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 ERD.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
2.11 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
2.12 Penelitian Terkait.....	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.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Lingkup tugas akhir.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Persyaratan dan preferensi system baru.....	Error! Bookmark not defined.

3.1.5	Manajemen risiko.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.6	Analisis Aplikasi Serupa.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.7	Analisis Teknologi.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.8	Usulan Solusi.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Identifikasi <i>Scrum Master</i> dan <i>Stakeholders</i>	Error! Bookmark not defined.
	defined.	
3.2.1	<i>Scrum Masters</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Spesifikasi Persyaratan Pengguna....	Error! Bookmark not defined.
3.3	<i>Scrum Team</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4	<i>Develop Epics</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	<i>ERD</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Rancangan Modul Program.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Rancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	<i>Storyboard</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2	<i>Approved User Stories and Estimate Time</i>	Error! Bookmark not defined.
	defined.	
4.3	<i>Estimate Task</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	<i>Create Sprint Backlog</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	<i>Create Deliverable</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 Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.2	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 Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	<i>Demonstrate and Validate Scrum</i>	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 Komponen ERD [17].	15
Tabel 2.2 Komponen Flowchart [19].	16
Tabel 2.3 Penelitian Terkait	18
Tabel 3.1 Manajemen Resiko.	22
Tabel 3.2 Perbandingan Penelitian Terkait.	23
Tabel 3.3 Kelebihan Dari Penelitian Terkait.	25
Tabel 3.4 Kekurangan Dari Penelitian Terkait	26
Tabel 3.5 Analisis Teknologi.	26
Tabel 3.6 Spesifikasi Persyaratan	31
Tabel 3.7 Struktur Organisasi Tugas Akhir.	31
Tabel 3.8 Tabel Daftar Prioritas.	32
Tabel 3.9 Penjadwalan.	33
Tabel 4.1 Kamus Data.	35
Tabel 4.2 Modul Program	36
Tabel 4.3 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04.	37
Tabel 4.4 Konfigurasi Pin Sensor MQ-4	37
Tabel 4.5 Keterangan Halaman Beranda.	38
Tabel 4.6 Keterangan Halaman Data Latih.	39
Tabel 4.7 Keterangan Halaman Data Uji.	40
Tabel 4.8 <i>Approved User Stories and Estimate Time</i> .	40
Tabel 5.1 Lingkungan Implementasi.	44
Tabel 6.1 Pengujian.	55
Tabel 6.2 Pengujian Akurasi	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	NodeMCU ESP8266 [11].	10
Gambar 2.2	Cara Kerja Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik HC-SR04 [12].	11
Gambar 2.3	Sensor Ultrasonik HC-SR04 [12].	11
Gambar 3.1	Tabel Dataset.	27
Gambar 3.2	Content Outline	32
Gambar 4.1	Entity Relationship Diagram.	34
Gambar 4.2	Modul Rangkaian Alat	36
Gambar 4.3	Halaman Beranda	38
Gambar 4.4	Halaman Data Latih.	39
Gambar 4.5	Halaman Data Uji.	39
Gambar 4.6	Client Flowchart	41
Gambar 4.7	Server Flowchart.	42
Gambar 5.1	Halaman Beranda	45
Gambar 5.2	Halaman Data Latih	46
Gambar 5.3	Halaman Data Uji.	46
Gambar 5.4	Basis Data.	46
Gambar 5.5	Tabel Alert.	47
Gambar 5.6	Tabel Data Latih.	47
Gambar 5.7	Tabel Data Sensor	47
Gambar 5.8	Tabel Data Uji	47
Gambar 5.9	Tabel Result.	47
Gambar 5.10	Implementasi Alat Tampak Atas.	48
Gambar 5.11	Implementasi Alat Dari Dalam	48
Gambar 6.1	Pengujian Pengambilan Data Dari Sensor HC-SR04 Tempat Sampah Kosong	55
Gambar 6.2	Pengujian Pengambilan Data Dari Alat Manual Tempat Sampah Kosong.	55
Gambar 6.3	Pengujian Pengambilan Data Dari Sensor HC-SR04 Tempat Sampah Terisi.	56
Gambar 6.4	Pengujian Pengambilan Data Dari Alat Manual Tempat Sampah Terisi	56
Gambar 6.5	Pengujian Pengambilan Data Dari Sensor MQ-4 Sampah Tidak Mengandung Gas Metana	56
Gambar 6.6	Pengujian Pengambilan Data Dari Alat Manual Sampah Tidak Mengandung Gas Metana	57
Gambar 6.7	Pengujian Pengambilan Data Dari Sensor MQ-4 Sampah Mengandung Gas Metana	57
Gambar 6.8	Pengujian Pengambilan Data Dari Alat Manual Sampah Mengandung Gas Metana	58
Gambar 6.9	Pengujian Pengiriman Data	58
Gambar 6.10	Pengujian Data Masuk Ke Basis Data.	59
Gambar 6.11	Pengujian Aplikasi Pada Google Chrome.	59
Gambar 6.12	Pengujian Aplikasi Pada Microsoft Edge.	59
Gambar 6.13	Pengujian Menampilkan Data Dan Hasil Pemantauan	60
Gambar 6.14	Kondisi Tempat Sampah	61

Gambar 6.15 Notifikasi Masuk Ke Whatsapp	62
Gambar 6.16 Hasil Pemantauan Tempat Sampah Menggunakan Algoritma	66
Gambar 6.17 Kondisi Tempat Sampah Langsung	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA.....	A-1
----------------------	-----

