

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS *CLEANUP* KUPANG: SOLUSI DIGITAL
PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS KOMUNITAS**

TUGAS AKHIR

No. 1313/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2025

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Ilmu Komputer**



Disusun oleh:

JANUAR ELFREED BANI

23122185

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
No. 1313/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2025
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS *CLEANUP* KUPANG: SOLUSI DIGITAL
PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS KOMUNITAS

OLEH:

JANUAR ELFREED BANI
23122185

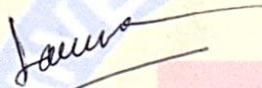
TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH PENGUJI

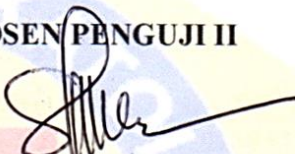
DI : KUPANG

PADA : JANUARI 2026

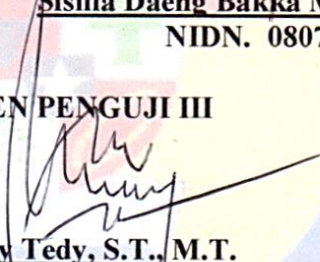
DOSEN PENGUJI I

DOSEN PENGUJI II


Emerensiana Ngaga, S.T., M.T.
NIDN. 0802038601

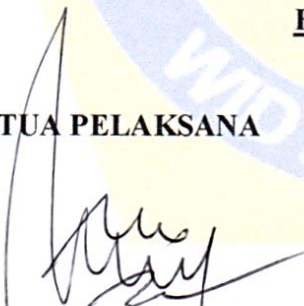

Sisilia Daeng Bakka Mau, S.Kom., M.T.
NIDN. 0807098502

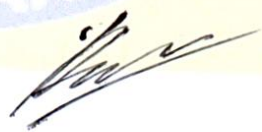
DOSEN PENGUJI III


Frengky Tedy, S.T., M.T.
NIDN.0801118302

KETUA PELAKSANA

SEKRETARIS PELAKSANA


Frengky Tedy, S.T., M.T.
NIDN. 0801118302


Paul Filson Mite Tengangatu, S.Kom., M.Tl.
NUPTK. 4955769670130332

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

No. 1313/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2025

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS *CLEANUP* KUPANG: SOLUSI DIGITAL
PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS KOMUNITAS**

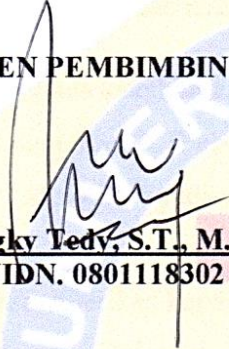
OLEH:

JANUAR ELFREED BANI
23122185

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING:

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II


Frengky Tedy, S.T., M.T.
NIDN. 0801118302


Paul Filson Mite Tengangatu, S.Kom., M.TI.
NUPTK. 4955769670130332

MENGETAHUI
KETUA PROGRAM STUDI ILMU
KOMPUTER UNIKA WIDYA
MANDIRA-KUPANG

MENGESAHKAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA
KUPANG


Yovina Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T.
NIDN. 0805058803


Dr. Don Gaspar A. Da Costa, S.T., M.T.
NIDN. 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan dengan segenap cinta dan rasa syukur yang paling dalam:

Kepada kedua orang tua saya tercinta, Bapak Daud Bani dan Mama Sufeni Sarlota Lakabela. Kalian adalah alasan saya untuk tetap bertahan dan terus melangkah hingga titik ini. Terima kasih atas setiap doa yang senantiasa dipanjatkan, setiap pengorbanan, serta kerja keras yang telah diberikan demi masa depan saya. Kasih sayang dan ketulusan kalian menjadi sumber kekuatan, penerang di setiap langkah, dan tempat saya kembali ketika perjalanan terasa berat.

Kepada kakak dan adik tercinta: Kakak Silvan Elfriedom Bani, Adik Shemy Elfried Bani, Kakak Thersia Avila Henuk, dan Kakak Gresia Irene Yomar Lakabela, Adrian Lakabela, Saudara George Bani, serta segenap Keluarga Besar Bani dan Lakabela. Terima kasih atas doa, perhatian, dukungan, dan kasih sayang yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan hingga penyusunan penelitian ini. Dukungan keluarga menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis untuk terus melangkah dan menyelesaikan studi dengan baik.

Kepada sahabat-sahabat yang selalu hadir dan saling mendukung, penulis mengucapkan terima kasih atas kebersamaan, perhatian, dan semangat yang diberikan sepanjang perjalanan studi. Secara khusus, kepada teman-teman Program Studi Ilmu Komputer angkatan 2022, terutama Kelas A, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, serta dukungan yang terjalin selama masa perkuliahan, yang telah memberikan banyak pengalaman berharga dan menjadi bagian penting dalam proses penulis menyelesaikan studi.

Perjalanan ini tidak akan sampai di titik ini tanpa kalian. Terima kasih telah menjadi bagian penting dari setiap langkah yang penulis tempuh.

MOTTO

**“Tidak ada jalan buntu bagi mereka yang percaya, sebab Tuhan
Yesus adalah jalan dan sumber pengharapan.”**

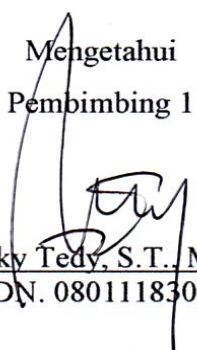
PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Januar Elfried Bani
No. Registrasi : 23122185
Fakultas / Prodi : Teknik / Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa karya tulis skripsi dengan judul **“SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS *CLEANUP* KUPANG: SOLUSI DIGITAL PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS KOMUNITAS”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

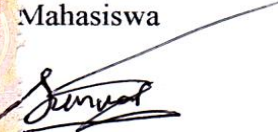
Mengetahui
Pembimbing 1


Frengky Teddy, S.T., M.T.
NIDN. 0801118302

Kupang, Januari 2025

Mahasiswa




Januar Elfried Bani
NIM. 23122185

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Informasi Geografis *Cleanup* Kupang: Solusi Digital Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas”. Penulisan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan peran serta dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan limpah terima kasih kepada:

1. Pater Dr. Stefanus Lio, SVD., S.Fil., MA., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr Don Gaspar N Da Costa, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Yovina Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira.
4. Bapak Frengky Tedy, S.T., M.T., selaku pembimbing I dan Bapak Paul Filson Mite Tengangatu, S.Kom., M.TI., selaku Pembimbing II, yang telah membimbing, memperhatikan, bahkan mengorbankan waktu, tenaga dan pikiran dalam menyelesaikan tulisan ini.
5. Ibu Emerensiana Ngaga, S.T., M.T., selaku Penguji I, dan Ibu Sisilia Daeng Bakka Mau, S.Kom., M.T., selaku penguji II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam menguji. Mengarahkan dan membimbing dalam perbaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
7. Keluarga saya yang selalu memberi dukungan terbaik sehingga saya bisa terus semangat dalam menyelesaikan penulisan ini.
8. Teman-teman angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki berbagai keterbatasan. Oleh sebab itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang konstruktif sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini. Pada akhirnya, penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa..

Kupang, Januari 2026

Januar E. Bani

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
1.7. Metodologi Penelitian	9
BAB II KAJIAN TEORI	13
2.1. <i>State of the Art</i>	13
2.2. Landasan Teori	19

2.2.1.	Sistem Informasi Geografis.....	19
2.2.2.	Website.....	19
2.2.3.	Basis Data.....	20
2.2.4.	Pendekatan Pengembangan Sistem Prosedural	20
2.2.5.	Teknologi Pendukung	28
2.2.6.	Metode <i>Waterfall</i>	30
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		31
3.1.	Analisis Sistem	31
3.2.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	31
3.2.1	Kebutuhan Fungsional.....	32
3.2.2	Kebutuhan Non-Fungsional	33
3.3.	Analisis Peran Sistem	34
3.4.	Analisis Peran Pengguna	35
3.5.	Sistem Perangkat Keras (<i>hardware</i>).....	38
3.6.	Sistem Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	39
3.7.	Perancangan Sistem.....	39
3.7.1	<i>Flowchart</i> Sistem	40
3.7.2	Diagram Berjenjang	42
3.7.3	Diagram Konteks.....	45
3.7.4	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	46
3.7.5	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	54
3.7.6	Relasi Antar Tabel.....	58
3.7.7	Perancangan Tabel	60
3.7.8	Perancangan Antarmuka	69

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	85
4.1 Implementasi Basis Data	85
4.1.1 Implementasi Tabel User	85
4.1.2 Implementasi Tabel Tim Pengangkut	86
4.1.3 Implementasi Tabel Anggota	86
4.1.4 Implementasi Tabel Tamu.....	87
4.1.5 Implementasi Tabel Jadwal.....	88
4.1.6 Implementasi Tabel Pembayaran	88
4.1.7 Implementasi Tabel Detail Anggota Jadwal	89
4.1.8 Implementasi Tabel Laporan Sampah.....	90
4.1.9 Implementasi Tabel <i>Push Subscription</i>	91
4.1.10 Implementasi Tabel <i>Notification</i>	92
4.2 Implementasi Sistem.....	93
4.2.1 Halaman <i>Landing Page</i>	93
4.2.2 Halaman <i>Login</i>	95
4.2.3 Halaman Registrasi Tamu	96
4.2.4 Halaman Registrasi Anggota.....	97
4.2.5 Halaman Dashboard Anggota	98
4.2.6 Halaman Profil Anggota.....	99
4.2.7 Halaman Jadwal Anggota.....	100
4.2.8 Halaman Pembayaran Anggota	101
4.2.9 Halaman Dashboard Tamu.....	102
4.2.10 Halaman <i>Upgrade</i> Anggota	104
4.2.11 Halaman Lapor Sampah	104

4.2.12	Halaman Dashboard <i>Admin</i>	106
4.2.13	Halaman Manajemen User	107
4.2.14	Halaman Manajemen Anggota.....	108
4.2.15	Halaman Manajemen Tamu	109
4.2.16	Halaman Manajemen Tim Pengangkut	110
4.2.17	Halaman Manajemen Jadwal	111
4.2.18	Halaman Manajemen Detail Jadwal Anggota	112
4.2.19	Halaman Manajemen Pembayaran.....	113
4.2.20	Halaman Manajemen Laporan Sampah	114
4.2.21	Halaman Manajemen Analitik dan Laporan	115
4.2.22	Halaman Dashboard Tim Pengangkut.....	117
4.2.23	Halaman Manajemen Laporan Sampah Tim.....	118
4.2.24	Halaman Manajemen Detail Pengangkutan Tim	119
4.2.25	Halaman Manajemen Pembayaran Tim	122
4.2.26	Halaman Manajemen Jadwal Tim.....	123
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL		125
5.1	Pengujian	125
5.1.1	Pengujian Autentikasi	125
5.1.2	Pengujian <i>Role</i> Tamu	127
5.1.3	Pengujian <i>Role</i> Anggota.....	128
5.1.4	Pengujian <i>Role</i> Tim Pengangkut	131
5.1.5	Pengujian <i>Role Admin</i>	133
5.2	Implementasi Sistem Analisis Hasil Program	137
BAB VI PENUTUP		142

6.1	Kesimpulan.....	142
6.2	Saran.....	144
DAFTAR PUSTAKA		146

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	15
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	21
Tabel 2.3 Simbol Diagram Konteks.....	23
Tabel 2.4 Simbol <i>Data Flow Diagram</i>	25
Tabel 2.5 Simbol <i>Entity Relationship Diagram</i>	26
Tabel 3.1 Tabel Anggota	60
Tabel 3.2 Tabel Jadwal.....	61
Tabel 3.3 Tabel Tamu	62
Tabel 3.4 Tabel Pembayaran	62
Tabel 3.5 Tabel Tim Pengangkut	63
Tabel 3.6 Tabel Detail Anggota Jadwal	64
Tabel 3.7 Tabel Laporan Sampah	65
Tabel 3.8 Tabel User	66
Tabel 3.9 Tabel <i>Push Subscription</i>	67
Tabel 3.10 Tabel Notification	68
Tabel 5.1 Tabel Pengujian Autentikasi	125
Tabel 5.2 Tabel Pengujian <i>Role</i> Tamu.....	127
Tabel 5.3 Tabel Pengujian <i>Role</i> Anggota.....	129
Tabel 5.4 Tabel Pengujian <i>Role</i> Tim Pengangkut.....	131
Tabel 5.5 Tabel Pengujian <i>Role Admin</i>	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode <i>Waterfall</i> [8].....	9
Gambar 2.1 <i>One to One</i>	28
Gambar 2.2 <i>One to Many</i>	28
Gambar 2.3 <i>Many to Many</i>	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Sistem	42
Gambar 3.2 Diagram Berjenjang	44
Gambar 3.3 Diagram Konteks.....	46
Gambar 3.4 Data Flow Diagram	49
Gambar 3.5 DFD <i>level 2</i> proses 2	50
Gambar 3.6 DFD <i>level 2</i> proses 3	51
Gambar 3.7 DFD <i>level 2</i> proses 4	52
Gambar 3.8 DFD <i>level 2</i> Proses 7	53
Gambar 3.9 DFD <i>level 2</i> Proses 9	54
Gambar 3.10 Entity Relationship Diagram (ERD)	57
Gambar 3.11 Relasi Antar Tabel.....	59
Gambar 3.12 Tampilan halaman <i>login</i>	69
Gambar 3.13 Tampilan halaman daftar.....	70
Gambar 3.14 Tampilan halaman registrasi	71
Gambar 3.15 Tampilan halaman <i>home</i>	72
Gambar 3.16 Tampilan halaman dashboard <i>admin</i>	73
Gambar 3.17 Tampilan halaman anggota	73
Gambar 3.18 Tampilan halaman tim pengangkut	74
Gambar 3.19 Tampilan halaman jadwal	75

Gambar 3.20 Tampilan halaman pembayaran.....	75
Gambar 3.21 Tampilan halaman kelola anggota_jadwal	76
Gambar 3.22 Tampilan halaman kelola laporan sampah	77
Gambar 3.23 Tampilan halaman kelola laporan	77
Gambar 3.24 Tampilan halaman Kelola Tamu	78
Gambar 3.25 Tampilan halaman Kelola User	78
Gambar 3.26 Tampilan halaman dashboard tim pengangkut.....	79
Gambar 3.27 Tampilan halaman jadwal	79
Gambar 3.28 Tampilan halaman ubah pembayaran tunai	80
Gambar 3.29 Tampilan halaman status pengangkutan.....	81
Gambar 3.30 Tampilan halaman dashboard anggota	81
Gambar 3.31 Tampilan halaman laporan sampah.....	82
Gambar 3.32 Tampilan halaman pembayaran.....	82
Gambar 3.33 Tampilan halaman riwayat pembayaran.....	83
Gambar 3.34 Tampilan halaman jadwal pengangkutan	84
Gambar 3.35 Tampilan halaman profil anggota.....	84
Gambar 4.1 Tampilan Implementasi Tabel User	85
Gambar 4.2 Tampilan Implementasi Tabel Tim Pengangkut	86
Gambar 4.3 Tampilan Implementasi Tabel Anggota	87
Gambar 4.6 Tampilan Implementasi Tabel Pembayaran	89
Gambar 4.7 Tampilan Implementasi Tabel Detail Anggota Jadwal	90
Gambar 4.8 Tampilan Implementasi Tabel Laporan Sampah.....	91
Gambar 4.9 Tampilan Implementasi Tabel <i>Push Subscription</i>	92
Gambar 4.10 Tampilan Implementasi Tabel <i>Notification</i>	93

Gambar 4.11 Halaman <i>Landing Page</i>	95
Gambar 4.12 Halaman <i>Login</i>	96
Gambar 4.13 Halaman Registrasi Tamu	97
Gambar 4.14 Halaman Registrasi Anggota	98
Gambar 4.15 Halaman Dashboard Anggota	99
Gambar 4.16 Halaman Profil Anggota.....	100
Gambar 4.17 Halaman Jadwal Anggota.....	101
Gambar 4.18 Halaman Pembayaran Anggota	102
Gambar 4.19 Halaman Dashboard Tamu.....	104
Gambar 4.21 Halaman Laporan Sampah	106
Gambar 4.22 Halaman Dashboard <i>Admin</i>	107
Gambar 4.23 Halaman Manajemen User	108
Gambar 4.24 Halaman Manajemen Anggota	109
Gambar 4.25 Halaman Manajemen Tamu	110
Gambar 4.26 Halaman Manajemen Tim Pengangkut	111
Gambar 4.27 Halaman Manajemen Jadwal.....	112
Gambar 4.28 Halaman Manajemen Detail Jadwal Anggota	113
Gambar 4.29 Halaman Manajemen Pembayaran	114
Gambar 4.30 Halaman Manajemen Laporan Sampah	115
Gambar 4.31 Halaman Manajemen Analitik dan Laporan	117
Gambar 4.32 Halaman Dashboard Tim Pengangkut.....	118
Gambar 4.33 Halaman Manajemen Laporan Sampah Tim	119
Gambar 4.34 Halaman Manajemen Detail Pengangkutan Tim.....	121
Gambar 4.35 Halaman Rute Pengangkutan Tim.....	122

Gambar 4.36 Halaman Manajemen Pembayaran Tim	123
Gambar 4.37 Halaman Manajemen Jadwal Tim	124

ABSTRAK

Komunitas *CleanUp* Kupang merupakan inisiatif masyarakat yang bergerak dalam pengelolaan sampah berbasis komunitas di Kota Kupang. Dalam pelaksanaannya, komunitas ini masih menghadapi kendala berupa ketergantungan pada pengetahuan rute individu petugas serta sistem pembayaran iuran yang masih dilakukan secara manual dan sering mengalami keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* guna meningkatkan efisiensi operasional pengelolaan sampah. Sistem ini menyediakan fitur utama: pemetaan digital lokasi anggota dengan peta interaktif dan navigasi rute internal, integrasi pembayaran iuran secara *online*, penjadwalan pengangkutan, serta pelaporan sampah ilegal oleh masyarakat. Pengembangan sistem menggunakan *framework* Django sebagai *backend*, *Bootstrap* dan *JavaScript* sebagai *frontend*, serta *SQLite* sebagai basis data, dengan metode pengembangan *Waterfall*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem SIG yang dihasilkan mampu mengurangi ketergantungan pada pengetahuan individu petugas melalui visualisasi dan perhitungan rute yang terintegrasi dalam aplikasi, meningkatkan ketertiban pembayaran iuran, serta mendorong partisipasi masyarakat dalam pelaporan dan pemantauan sampah ilegal, sehingga mendukung efisiensi dan keberlanjutan layanan *CleanUp* Kupang.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, Pengelolaan Sampah, Komunitas, Pembayaran Digital, *CleanUp* Kupang

ABSTRACT

The CleanUp Kupang Community is a community initiative engaged in community-based waste management in the city of Kupang. In its implementation, this community still faces obstacles in the form of dependence on the individual route knowledge of officers and a fee payment system that is still carried out manually and often experiences delays. This research aims to design and implement a web-based Geographic Information System (GIS) to improve the operational efficiency of waste management. This system provides the following key features: digital mapping of member locations with interactive maps and internal route navigation, online fee payment integration, transportation scheduling, and reporting of illegal waste by the community. The system was developed using the Django framework as the backend, Bootstrap and JavaScript as the frontend, and SQLite as the Database, using the Waterfall development method. The results of the study show that the resulting GIS system is able to reduce dependence on the individual knowledge of officers through visualization and route calculations integrated into the application, improve the orderliness of fee payments, and encourage community participation in reporting and monitoring illegal waste, thereby supporting the efficiency and sustainability of CleanUp Kupang's services.

Keywords: *Geographic Information System, Waste Management, Community, Digital Payment, CleanUp Kupang*