

**Penerapan *WebGIS* Untuk Visualisasi Tempat Penampungan Sampah
(Studi Kasus: Kota Malang)**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Yacoba Pauline Kapitan

19.25.067

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN *WEBGIS* UNTUK VISUALISASI
TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH
(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Geodesi (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

YACOBA PAULINE KAPITAN

NIM. 19.25.067

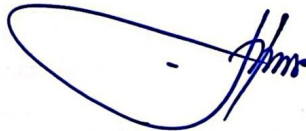
Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



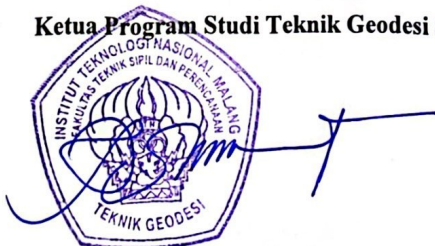
Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T
NIP.Y. 1039500280



Heri Purwanto, S.T., M.Sc
NIP.Y. 1030000345

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T
NIP.Y. 1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : YACOBA PAULINE KAPITAN
JUDUL : 19.25.067
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : PENERAPAN *WEBGIS* UNTUK VISUALISASI TEMPAT
PENAMPUNGAN SAMPAH**
(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Jumat
Tanggal : 26 Januari 2024
Dengan Nilai : _____ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Silvester Sari Sai, S.T., M.T
NIP.P. 1030600413

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

Silvester Sari Sai, S.T., M.T
NIP.P. 1030600413

Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T
NIP.Y. 1039500280

Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng
NIP.P. 1012000582

**PENERAPAN *WEBGIS* UNTUK VISUALISASI TEMPAT
PENAMPUNGAN SAMPAH
(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)**

Yacoba Pauline Kapitan^a

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T^b

Dosen Pembimbing II : Krishna Himawan Subiyanto, S.T., M.Sc^c

^a NIM 1925067, Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi
Nasional Malang, Jl.Sigura-Gura No. 2 Malang, 65145

^{b,c} Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang,
Jl.Sigura-Gura No. 2 Malang, 65145

ABSTRAK

Kota Malang, seperti banyak kota metropolitan di seluruh dunia, menghadapi tantangan dalam mengelola sampah yang ada di TPS (Tempat Penampungan Sampah). Pertumbuhan populasi yang pesat, urbanisasi, dan perubahan gaya hidup telah menyebabkan peningkatan volume sampah yang dihasilkan oleh penduduk. Masalah utama yang dihadapi oleh Kota Malang adalah bagaimana mengkoordinasikan pengumpulan, pengelolaan, dan pengolahan sampah dengan efisien di seluruh kota. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem informasi berbasis geografis yang dapat memvisualisasikan TPS berbasis *website* yang inovatif dan terintegrasi. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, meliputi langkah - langkah analisa kebutuhan, perancangan, pengumpulan data, implementasi, dan pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi *user experience* dari *website* yang dibuat. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa mudah dan efektif *website* tersebut digunakan oleh pengguna. Sistem ini menggunakan *Mapbox* dalam pemetaannya untuk melihat, mencari, menampilkan rute dan memvisualisasikan data lokasi, serta menghasilkan semua fitur yang dapat berfungsi dengan baik. Hasil dari penelitian ini adalah visualisasi Tempat Penampungan Sampah disajikan dalam bentuk *webGIS* yang telah melalui uji *usability* dengan hasil uji 83,7% (Sangat Layak). Penggunaan teknologi untuk memvisualisasikan kondisi TPS sangat penting untuk mengelola sampah dengan lebih baik guna mencapai peningkatan yang signifikan dalam pengelolaan sampah.

Kata Kunci : Tempat Penampungan Sampah (TPS), Sistem Informasi Geografis (SIG), *WebGIS*

APPLICATION OF WEBGIS FOR VISUALIZATION OF LANDFILLS
(Case Study: Malang City, East Java)

Yacoba Pauline Kapitan^a

Supervisor I: Dedy Kurnia Sunaryo^b

Supervisor II: Krishna Himawan Subiyanto^c

^a Student ID Number 1925067, Geodetic Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,
National Institute of Technology Malang, Sigura-Gura Rd No. 2 Malang, 65145

^{b,c} Geodetic Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning National Institute of
Technology Malang, Sigura-Gura Rd No. 2 Malang, 65145

ABSTRACT

Malang City, like many metropolitan cities around the world, faces challenges in managing its waste in landfills. Rapid population growth, urbanization, and lifestyle changes have led to an increase in the volume of waste generated by residents. The main problem faced by Malang City is how to efficiently coordinate waste collection, management, and treatment across the city. The objective of this research is to develop geographic-based information system. This research uses the waterfall method, including the steps of requirements analysis, design, data collection, implementation, and testing which is used to evaluate the user experience of the website created. The goal is to find out how easy and effective the website is used by users. This system uses mapbox for its mapping to view, search, display routes and visualize location data, and produce all features can function properly. The result of this research is the visualization of landfills presented as a webGIS that has gone through a usability test with the result of 83.7% (Very Feasible). Thus, the use of technology to visualize the condition of landfills is essential in order to achieve significant improvements in waste management.

Keywords: Landfills, Geographic Information System (GIS), WebGIS

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Yacoba Pauline Kapitan**
NIM : **19.25.067**
Program Studi : **Teknik Geodesi S-1**
Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

“PENERAPAN *WEBGIS* UNTUK VISUALISASI TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH (Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)”

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 17 Februari 2024

Yang Membuat Pernyataan



Yacoba Pauline Kapitan

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala perkara dapat kutanggung dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku.

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada padaKU mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”

Puji syukur akan kemuliaan nama Tuhan atas anugrah dan tuntunan-Nya sehingga proses skripsi ini dapat selesai hingga akhir. Semua karena berkat dan kebaikan Tuhan Yesus.

Karya sederhana ini, Saya persembahkan untuk superhero dan panutan saya, Bapak Kris Kapitan tercinta dan Mama Wini tersayang yang selalu berjuang untuk kehidupan saya dan adik-adik. Terima kasih sudah mendidik saya, memotivasi, dan tiada henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan doa maupun dukungan hingga saya mampu menyelesaikan studi saya sampai sarjana.

Dan untuk adik-adik tersayang Carissa Olivia dan Marvilio, tiada waktu yang paling berharga dalam hidup selain menghabiskan waktu dengan kalian. Terima kasih karena selalu memberikan semangat kepada kakak Ichan.

Kepada Opa, Oma, Mama Winda, Papa Jems, To’o Rully, Mama Feby, Kakak Caleb, Adik Cio dan Princess Ester, serta Kapitan Family terima kasih karena selalu berdoa dan menyemangati penulis hingga saat ini.

Teruntuk kedua dosen pembimbing saya, Pak DK yang selalu memberikan wejangan hidup dan semangat. Dan juga kepada Pak Krishna yang selalu membantu dengan sabar dan memberikan banyak pelajaran dalam hidup agar lebih teliti dalam mengerjakan segala sesuatu.

Saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman dan sahabat-sahabat tercintah di 3rosses (Laras dan Sandra), Akhirnya Bisa (Chen, Sari, dan Sandra Juga), KP Only (Ka Wanto, Ka Basten, Ka Jacky, dan Ka Charles), Ekonomi Sulit (Lala, Serena, Ayu, Cibo, Ella, dan yang tersayang Almh.Wenny <3), Hm (Eleenn dan

Cathrine), PMK ITN, HMG ITN, Neng neng nong neng, Geo19, Titik Kumpul, Predator, dan Kak.Weka. Kalian sangat berarti istimewa di hati, yang selalu memberikan support dan doa yang tiada henti.

Tak tertinggal saya ucapkan terima kasih kepada Bongso, seseorang yang memberikan semangat serta menjadi orang yang selalu mendengar dan menjadi tempat bertukar cerita. Semoga Tuhan menyertai kemana langkahmu pergi. Terpalang memberikan semangat disaat capek mengerjakan skripsi yaitu Perth Tanapon Sukumpantanasan, Park Seo Jun, Charles Leclerc, Rony Parulian. Berkat kalian saya semakin semangat mengejar cita-cita

Last but not least, I wanna thank me

I wanna thank me for believing in me

I wanna thank me for doing all this hard work

I wanna thank me for never quitting

I wanna thank me for, tryna do more right than wrong

I wanna thank me for just being me at all times

Almamater Tercinta

Institut Teknologi Nasional Malang

KATA PENGANTAR

Puji syukur akan berkat dan kebaikan Tuhan Yesus Kristus karena atas pimpinan dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Penerapan *WebGIS* Untuk Visualisasi Tempat Penampungan Sampah” dengan baik. Penulisan dari skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan serta nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT., selaku ketua jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang dan dosen pembimbing I dalam skripsi ini
2. Bapak Krishna Himawan Subiyanto, ST., MSc., selaku dosen pembimbing pendamping dalam skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan juga staff terkhususnya Pak Tono dan Mas Heri di Prodi Teknik Geodesi yang telah membantu dalam setiap langkah penulis di perkuliahan
4. Orang tua, adik-adik, serta keluarga yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
5. Bapak Budi Hariyanto, A.Par., selaku Kepala Seksi Penangan Sampah DLH Kota Malang yang telah membantu menyelesaikan penelitian dalam menyediakan data dan waktu sehingga dapat berjalan dengan baik.
6. Sahabat,teman-teman, PMK ITN Malang, HMG ITN Malang yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Sampah	4
2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	7
2.2.1 Ciri-Ciri Sistem Informasi Geografis (SIG)	8
2.2.2 Subsistem Sistem Informasi Geografis (SIG).....	8
2.2.3 Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)	9
2.2.4 Cara Kerja Sistem Informasi Geografis (SIG).....	11
2.3 <i>Web GIS</i>	11
2.3.1 <i>Arsitektur WebGIS</i>	12
2.4 Basis Data.....	13
2.4.1 Komponen Dasar Sistem Basis Data.....	14
2.4.2 <i>Model Entity Relationship</i>	15
2.4.3 <i>Entity Relationship Diagram</i>	16
2.5 Bahasa Pemrograman	16
2.6 <i>Visual Studio Code</i>	17
2.7 <i>Mapbox</i>	18

2.8 Komponen Penunjang	19
2.9 Metode <i>Waterfall</i>	19
2.9.1 Kelebihan Metode <i>Waterfall</i>	21
2.9.2 Kekurangan Metode <i>Waterfall</i>	22
2.10 Responsif <i>WebGIS</i>	22
2.11 Pengujian <i>Black Box</i>	22
2.12 Uji <i>Usability</i>	23
2.13 Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	27
3.3 Diagram Alir.....	29
3.4 <i>Design Interface Web</i>	33
3.5 Perancangan <i>Database</i>	33
3.6 Perancangan <i>Script</i> Halaman Utama	36
3.8 <i>Proximity (Point Distance)</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Rancangan Fisikal <i>Database</i>	41
4.2 Hasil <i>Script</i> Implementasi <i>Database</i>	41
4.3 Hasil Pembuatan <i>WebGIS</i> TPS Kota Malang.....	42
4.4 Hasil <i>Script</i> Implementasi <i>Database</i>	43
4.5 Hasil Pembuatan <i>Mapbox</i> Kota Malang.....	45
4.6 Hasil <i>WebGIS</i> TPS	47
4.7 Hasil Uji <i>Usability Web</i>	48
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Timbunan sampah di Kota Malang (Pratama R. K., 2022).....	4
Gambar 2. 3 Sistem Informasi Geografis (GeometriIndonesia, 2021)	7
Gambar 2. 4 WebGIS (Inolabs, 2016)	12
Gambar 2. 5 Arsitektur WebGIS (Dinda Tsania Fatimatuzahra, 2023).....	12
Gambar 2. 6 Istilah Dalam Database (Abadi, 2019)	13
Gambar 2. 7 Contoh ERD (Entity Relationship Diagram) (Hady, 2020)	16
Gambar 2. 8 Software Visual Studio Code (Arwinda, 2022)	18
Gambar 2. 9 Metode Waterfall (Sigit, 2018)	20
Gambar3. 1 Lokasi penelitian.....	27
Gambar 3. 2 software XAMMP	34
Gambar 3. 3 Tampilan XAMMP	34
Gambar 3. 4 Tampilan menu PhpMyAdmin.....	34
Gambar 3. 5 Tampilan Localhost PhpMyAdmin.....	35
Gambar 3. 6 Tampilan database 1925067_dbs	35
Gambar 3. 7 Tampilan database tabel_admin	35
Gambar 3. 8 Tampilan database tabel_tps	36
Gambar 3. 9 Software visual studio code.....	36
Gambar 3. 10 Tampilan membuat script index	37
Gambar 3. 11 Tampilan membuat script header dan sidebar.....	37
Gambar 3. 12 Tampilan membuat script footer	37
Gambar 3. 13 Tampilan database di PhpMyAdmin.....	38
Gambar 3. 14 Tampilan file env	38
Gambar 3. 15 Tampilan file database tb_tps.....	39
Gambar4.1Hasil script data informasi sampah Kota Malang.....	42
Gambar 4. 2 hasil design interface web	42
Gambar 4. 3 Hasil script header	43
Gambar 4. 4 Hasil script menu sidebar	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Interval Penilaian Indeks Kelayakan (Setiawan, 2018).....	24
Tabel 2. 2 Tabel Likert (Supriyatna, 2019).....	25
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	28
Tabe4. 1 Hasil rancangan field admin (Kota Malang).....	41
Tabel 4. 2 Hasil rancangan field tps.....	41
Tabel 4. 3 Uji usability kriteria learnability	48
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan skala likert kriteria learnability.....	49
Tabel 4. 5 Kriteria interpretasi skor berdasarkan interval.....	50
Tabel 4. 6 Hasil uji usability kriteria eficiency	50
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan skala likert kriteria eficiency	52
Tabel 4. 8 Hasil uji usability kriteria memorability	52
Tabel 4. 9 Hasil perhitungan skala likert kriteria Memorability	53
Tabel 4. 10 hasil uji usability kriteria errors	54
Tabel 4. 11 Hasil perhitungan skala likert kriteria errors.....	56
Tabel 4. 12 hasil uji usability kriteria satisfaction	56
Tabel 4. 13 Hasil perhitungan skala likert kriteria Satisfaction.....	57
Tabel 4. 14 Nilai Indeks kelayakan webGIS.....	58