

**PEMETAAN DAN KLASIFIKASI PRIORITAS TPS (TEMPAT
PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA) TINGGI PER
KELURAHAN DI DKI JAKARTA MENGGUNAKAN
ANALISIS SPASIAL DAN *BALANCED RANDOM FOREST***

SKRIPSI SARJANA SISTEM INFORMASI

Oleh:

Rafi Damara Putra Anggara

227006516036



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2025/2026**

**PEMETAAN DAN KLASIFIKASI PRIORITAS TPS TINGGI
PER KELURAHAN DI DKI JAKARTA MENGGUNAKAN
ANALISIS SPASIAL DAN *BALANCED RANDOM FOREST***

SKRIPSI SARJANA SISTEM INFORMASI

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sistem
Informasi dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh:

Rafi Damara Putra Anggara
227006516036



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2025/2026**

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PEMETAAN DAN KLASIFIKASI PRIORITAS TPS (TEMPAT
PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA) TINGGI PER
KELURAHAN DI DKI JAKARTA MENGGUNAKAN
ANALISIS SPASIAL DAN *BALANCED*



(Nur Hayati, S.Si., M.T.I)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul .

PEMETAAN DAN KLASIFIKASI PRIORITAS TPS (TEMPAT PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA) TINGGI PER KELURAHAN DI DKI JAKARTA

**MENGGUNAKAN ANALISIS
SPASIAL DAN *BALANCED*
*RANDOM FOREST***

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 03 Maret 2026



Rafi Damara Putra Anggara

227006516036

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

**PEMETAAN DAN KLASIFIKASI PRIORITAS TPS (TEMPAT
PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA) TINGGI PER
KELURAHAN DI DKI JAKARTA MENGGUNAKAN
ANALISIS SPASIAL DAN *BALANCED*
*RANDOM FOREST***

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2025-2026 pada tanggal 24 Februari Tahun 2026



Dosen Pembimbing

Nur Hayati, S.Si., M.T.I

NIDN 0316068402

Ketua Program Studi

Dr. Andrianingsih, S.Kom., MMSI.

NIDN 0303097902

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

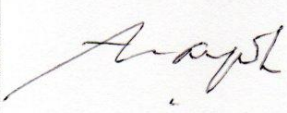
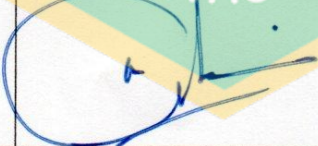
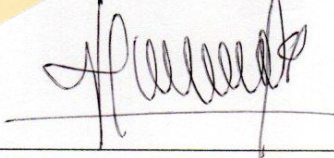
Nama : Rafi Damara Putra Anggara
NPM : 22700651036
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Sistem Informasi
Tanggal Sidang : 24 Februari 2026

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**PEMETAAN DAN KLASIFIKASI PRIORITAS TPS (TEMPAT
PENAMPUNGAN SAMPAH SEMENTARA) TINGGI PER
KELURAHAN DI DKI JAKARTA MENGGUNAKAN ANALISIS
SPASIAL DAN *BALANCED RANDOM FOREST***

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**MAPPING AND CLASSIFICATION OF HIGH PRIORITY TPS
(TEMPORARY WASTE STORAGE SITES) PER SUBDISTRICT IN
DKI JAKARTA USING SPATIAL ANALYSIS AND BALANCED
RANDOM FOREST**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL		
Pembimbing	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 03 - 03 - 2026	TGL : 04 - 03 - 2026	TGL : 03 - 03 - 2026
		

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengelolaan limbah perkotaan yang efektif di DKI Jakarta sebagai kawasan metropolitan dengan kepadatan penduduk tinggi dan dinamika perkotaan yang kompleks. Tempat Penampungan Limbah Sementara (TPS) memainkan peran strategis dalam rantai operasional pengumpulan dan pengangkutan limbah, namun distribusi dan ketersediaannya seringkali tidak dievaluasi secara proporsional dengan ukuran populasi. Ketidakseimbangan antara kapasitas layanan TPS dan tekanan populasi berpotensi memicu penurunan kualitas layanan sanitasi dan ketimpangan regional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat ketersediaan TPS berdasarkan rasio populasi, memetakan distribusi spasial TPS per kelurahan di DKI Jakarta, dan mengklasifikasikan prioritas TPS menggunakan metode *Balanced Random Forest*. Pendekatan penelitian bersifat kuantitatif dengan integrasi analisis spasial dan *machine learning*, menggunakan dataset resmi tahun 2024 yang mencakup batas administratif kelurahan, jumlah TPS, populasi, luas wilayah (km²), dan variabel turunan rasio TPS per 10.000 penduduk. Tahapan analisis mengikuti kerangka kerja CRISP-DM, termasuk persiapan data, rekayasa fitur, penandaan kelas berdasarkan kuartil, pemodelan *Balanced Random Forest*, dan evaluasi kinerja model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan TPS di DKI Jakarta belum sepenuhnya merata berdasarkan indikator rasio populasi, dengan beberapa kelurahan teridentifikasi memiliki tingkat layanan relatif rendah. Model *Balanced Random Forest* menunjukkan performa evaluasi yang tinggi, mengindikasikan kemampuan klasifikasi prioritas TPS yang konsisten. Penelitian ini menyimpulkan bahwa indikator rasio TPS berbasis populasi efektif dalam mengungkap ketimpangan spasial layanan persampahan dan relevan sebagai dasar pendukung perencanaan fasilitas kebersihan perkotaan berbasis data.

Kata kunci: TPS, Analisis Spasial, *Balanced Random Forest*, Rasio TPS, DKI Jakarta

ABSTRACT

This study is motivated by the importance of effective urban waste management in DKI Jakarta as a metropolitan area with high population density and complex urban dynamics. Temporary Waste Storage Sites (TPS) play a strategic role in the operational chain of waste collection and transportation, but their distribution and availability are often not evaluated in proportion to population size. The imbalance between TPS service capacity and population pressure has the potential to trigger a decline in sanitation service quality and regional inequality. This study aims to analyze the level of TPS availability based on population ratio, map the spatial distribution of TPS per urban village in DKI Jakarta, and classify TPS priorities using the Balanced Random Forest method. The research approach is quantitative with the integration of spatial analysis and machine learning, using the official 2024 dataset which includes subdistrict administrative boundaries, number of TPS, population, area (km²), and derivative variables of the TPS ratio per 10,000 residents. The analysis stages followed the CRISP-DM framework, including data preparation, feature engineering, class labeling based on quartiles, Balanced Random Forest modeling, and model performance evaluation. The results showed that the availability of TPS in DKI Jakarta was not yet fully equitable based on the population ratio indicator, with several subdistricts identified as having relatively low service levels. The Balanced Random Forest model showed high evaluation performance, indicating consistent TPS priority classification capabilities. This study concludes that the population-based TPS ratio indicator is effective in revealing spatial inequalities in waste services and is relevant as a basis for data-driven urban sanitation facility planning.

Keywords: TPS, Spatial Analysis, Balanced Random Forest, TPS Ratio, DKI Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan ridho Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dengan judul **“Pemetaan dan Klasifikasi Prioritas TPS (Tempat Penampungan Sampah Sementara) Tinggi per Kelurahan di DKI Jakarta Menggunakan Analisis Spasial dan *Balanced Random Forest*”**. Penulisan laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan, serta sebagai sarana pembelajaran dan pengembangan kompetensi.

Laporan ini dapat terselesaikan berkat dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak, terutama kepada dosen pembimbing Tugas Akhir yaitu Ibu Nur Hayati, S.Si., M.T.I. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional.
2. Ibu Dr. Andrianingsih, S.Kom., MMSI. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Nasional.
3. Ibu Nur Hayati, S.Si., M.T.I. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing penulis selama penyusunan laporan ini dengan penuh kesabaran, memberikan arahan, masukan, serta motivasi yang sangat berarti sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh dosen Universitas Nasional yang telah dengan tulus membimbing, mengajar, dan membagikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan. Segala nasihat, arahan, dan wawasan yang diberikan telah menjadi bekal berharga bagi penulis, baik dalam penyusunan laporan ini maupun dalam pengembangan diri di masa depan.
5. Cinta pertama dalam hidup penulis, Ibu Ida Laila, perempuan yang hebat yang sudah membesarkan dan mendidik anak-anaknya. Terima kasih untuk doa ibu yang sangat luar biasa, kasih sayang, nasihat, motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, semoga mami sehat selalu dan panjang umur. Karena mami harus ada di setiap perjalanan hidup penulis.

6. Ayah tercinta, Bapak Samino, seorang ayah yang menjadi alasan penulis masih bertahan sampai saat ini. Terima kasih engkau selalu memberikan perhatian dan kasih sayang yang sangat luar biasa besar. Nasihat, motivasi, semangat, dan doa yang terbaik untuk jagoan kecilmu ini.
7. *Cumlaude Gank* yang telah menjadi partner bertumbuh dikondisi yang kadang tidak terduga.
8. Alda Rizka Nurhaliza, atas segala dukungan, perhatian, serta dorongan semangat yang tak pernah surut selama proses penyusunan laporan ini. Kehadiran dan motivasi yang diberikan menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis untuk menyelesaikan laporan ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis membuka diri untuk menerima saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi positif. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap laporan ini dapat diterima dengan baik.

Jakarta, 24 Februari 2026



Rafi Damara Putra Anggara

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	III
LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR	V
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI VI	
KATA PENGANTAR	VII
ABSTRAK.....	IX
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XIV
DAFTAR GAMBAR	XV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 Pengelolaan Sampah Perkotaan.....	8
2.1.2 Tempat Penampungan Sampah Sementara.....	8
2.1.3 Pemerataan Fasilitas Publik.....	9
2.1.4 Indikator Ketersediaan Berbasis Rasio.....	10
2.1.5 <i>Machine Learning</i>	12
2.1.6 Algoritma <i>Random Forest</i>	12
2.1.7 <i>Class Imbalance Problem</i>	13
2.1.8 Confusion Matrix.....	15
2.1.9 Analisis Spasial.....	16
2.2 Penelitian Terdahulu.....	16
2.3 Kerangka Pemikiran.....	19

2.4 Hipotesis	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	23
3.2 Lokasi Penelitian	23
3.3 Waktu Penelitian	24
3.4 Objek Penelitian	24
3.5 Sumber Data	25
3.6 Variabel Data.....	25
3.7 Metode CRISP-DM	26
3.7.1 <i>Business Understanding</i>	26
3.7.2 <i>Data Understanding</i>	27
3.7.3 <i>Data Preparation</i>	27
3.7.4 <i>Modeling</i>	28
3.7.5 <i>Evaluation</i>	29
3.7.6 <i>Deployment</i>	29
3.8 Analisis Spasial QGIS.....	29
3.9 Tools dan Perangkat Lunak.....	30
3.9.1 QGIS	30
3.9.2 Google Colab.....	31
3.9.3 Python	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 <i>Business Understanding</i>	34
4.2 <i>Data Understanding</i>	36
4.3 <i>Data Preparation</i>	39
4.3.1 <i>Data Cleaning</i>	39
4.3.2 <i>Aggregasi Data</i>	42
4.3.3 <i>Feature Engineering</i>	43
4.3.4 <i>Labeling</i>	44
4.4 <i>Modeling</i>	45
4.5 <i>Evaluation</i>	48
4.6 <i>Pemodelan Spasial</i>	49

4.6.1 Peta Kelurahan Provinsi DKI Jakarta	49
4.6.2 Peta Tingkat Ketersediaan TPS	49
4.6.3 Peta prioritas TPS	50
4.6.4 Peta Probabilitas Prioritas Tinggi	51
4.7 Deployment.....	52
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confusion Matrix.....	15
Tabel 2. 2 Studi Literatur	16
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Sumber Data.....	25
Tabel 3. 3 Variabel Data	25
Tabel 3. 4 Pustaka Python.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Provinsi DKI Jakarta	1
Gambar 2. 1 Tahap Random Forest	13
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran.....	19
Gambar 3. 1 Metode CRISP-DM.....	26
Gambar 3. 2 Logo Aplikasi QGIS.....	30
Gambar 3. 3 Logo Tools Google Colab	31
Gambar 4. 1 Kementrian Lingkungan Hidup	35
Gambar 4. 2 Dataset Kelurahan Prioritas TPS Provinsi DKI Jakarta	35
Gambar 4. 3 Data Spasial Administrasi Kelurahan DKI Jakarta	36
Gambar 4. 4 Gambar Import Library	37
Gambar 4. 5 Statistik Deskriptif.....	38
Gambar 4. 6 Informasi Dataset	38
Gambar 4. 7 Standarisasi Penamaan	40
Gambar 4. 8 Pencangkupan Wilayah.....	40
Gambar 4. 9 Missing Values.....	41
Gambar 4. 10 Konversi Tipe Numerik.....	41
Gambar 4. 11 Cleaning	42
Gambar 4. 12 Tahap Agregasi	43
Gambar 4. 13 Tahap Feature Engineering	44
Gambar 4. 14 Pelabelan	44
Gambar 4. 15 Distribusi Kategori Prioritas TPS.....	45
Gambar 4. 16 Distribusi Kategori Prioritas TPS (Bar Chart)	46
Gambar 4. 17 Distribusi Kategori Prioritas TPS (donut)	47
Gambar 4. 18 Confusion Matrix	48
Gambar 4. 19 Peta Kelurahan Provinsi DKI Jakarta.....	49
Gambar 4. 20 Peta Tingkat Ketersediaan TPS.....	50
Gambar 4. 21 Peta prioritas TPS Tinggi.....	51
Gambar 4. 22 Peta Probabilitas Prioritas Tinggi.....	52
Gambar 4. 23 QGIS2WEB Plugin	52
Gambar 4. 24 Layers and Group	53
Gambar 4. 25 Appearance.....	54
Gambar 4. 26 Export.....	55
Gambar 4. 27 Website Pemetaan TPS	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi Bimbingan.....	62
Lampiran 2: AI Checker.....	62
Lampiran 3: Turnitin.....	63

