



**Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk
Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

SYAKUR KHOIRI

41822010067

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk
Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

SYAKUR KHOIRI

41822010067

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk diseminarkan pada sidang proposal

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Syakur Khoiri
NIM : 41822010067
Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 5 Januari 2026



Syakur Khoiri

UNIVERSITA
MERCU BUANA

HALAMAN SURAT KETERANGAN UJI TURNITIN



072.423.4.03.01

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK */SIMILARITY CHECK STATEMENT*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Syakur Khoiri
NIM /Student ID Number : 41822010067
Program Studi /Study Program : Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir
/The title:

“Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran ”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

15 Januari 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

7%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:
/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1hknAT3anzUleYuC_yPw8U7-6Ho3nTzDo/view?usp=drive_link



Jakarta, 15 Januari 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer
KAMPUS MENARA BHAKTI
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813
<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

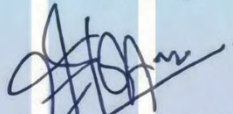
Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : Syakur Khoiri
NIM : 41822010067
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Laporan : Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing.



Kurnia Gusti Ayu, M.Kom
NIDN: 0302088704

Jakarta, 2 Februari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Sistem Informasi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.
NIDN: 0320037002



Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.
NIDN: 0424108104

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Kurnia Gusti Ayu, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
5. Orang tua yang telah memberikan dukungan dalam bentuk moral maupun materil.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 5 Januari 2026



Syakur Khoiri

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Syakur Khoiri
NIM : 41822010067
Fakultas/Program Studi : Ilmu Komputer/Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir : Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 Januari 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITA
MERCU BUANA



Syakur Khoiri

**Penerapan K-Means Clustering pada Aplikasi GreenXChange untuk
Mengelompokkan Sampah Berdasarkan Volume Setoran
Syakur Khoiri**

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi telah mendorong transformasi data dari sekadar catatan administratif menjadi aset strategis dalam pengambilan keputusan, termasuk dalam pengelolaan bank sampah. Bank Sampah Berlian saat ini menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan pengelolaan data volume setoran nasabah yang masih bersifat administratif konvensional. Permasalahan utama terletak pada keterbatasan sistem dalam mengolah data historis secara mendalam, sehingga menyulitkan identifikasi pola kontribusi nasabah secara akurat untuk perumusan strategi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* pada aplikasi *GreenXChange* guna melakukan segmentasi sampah berdasarkan volume setoran nasabah. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif terapan yang mengintegrasikan metode *data mining* dengan rekayasa perangkat lunak. Tahapan dimulai dengan analisis data historis menggunakan *Metode Elbow* untuk menentukan jumlah kluster optimal, yang menghasilkan nilai $k = 3$ (rendah, sedang, dan tinggi). Proses klusterisasi dilakukan menggunakan perhitungan *Euclidean Distance* hingga mencapai konvergensi *Centroid*. Logika analitik ini kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi *GreenXChange* melalui metodologi pengembangan *Agile* yang meliputi tahapan *plan, design, develop, test, deploy, review, dan launch*. Selain itu, pengujian fungsionalitas sistem dilakukan melalui metode *Black Box Testing* guna menjamin akurasi alur pemrosesan data analisis. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah fitur *dashboard* analisis interaktif yang mampu memvisualisasikan hasil pengelompokan secara otomatis dan dinamis. Dengan adanya fitur ini, pihak manajemen Bank Sampah Berlian dapat beralih dari pengelolaan manual menuju pendekatan *data-driven decision making*. Hal ini memungkinkan pengelola untuk menetapkan prioritas operasional yang lebih tepat, seperti optimalisasi jadwal pengangkutan dan alokasi sumber daya berdasarkan karakteristik volume di setiap kluster. Secara keseluruhan, integrasi antara analisis *K-Means* dan sistem informasi ini memberikan solusi praktis dalam meningkatkan efisiensi tata kelola bank sampah serta mendorong partisipasi masyarakat dalam program keberlanjutan lingkungan melalui pemanfaatan teknologi informasi yang relevan dan terukur.

Kata Kunci: *K-Means Clustering*, Bank Sampah, *Metode Elbow*, *Agile*, *Data-Driven Decision Making*.

**Implementation of K-Means Clustering in the GreenXChange Application
for Waste Segmentation Based on Deposit Volume**
Syakur Khoiri

ABSTRACT

Advances in information technology have driven the transformation of data from mere administrative records into strategic assets for decision-making, including in waste bank management. *Bank Sampah Berlian* currently faces challenges in optimizing the management of customer deposit volume data, which remains conventionally administrative. The primary issue lies in the system's limitation to process historical data deeply, making it difficult to accurately identify customer contribution patterns for operational strategy formulation. This research aims to implement the *K-Means Clustering* algorithm within the *GreenXChange* application to segment waste based on deposit volumes. The research approach used is applied quantitative, integrating data mining methods with software engineering. The stages begin with the analysis of historical data using the Elbow Method to determine the optimal number of clusters, resulting in a value of $k = 3$ (low, medium, and high). The clustering process is carried out using Euclidean Distance calculations until *Centroid* convergence is reached. This analytical logic is then implemented into the *GreenXChange* application through the Agile development methodology, which includes the stages of plan, design, develop, test, deploy, review, and launch. Furthermore, system functionality testing is conducted using the Black Box Testing method to ensure the accuracy of the analytical data processing flow. The result of this research is an interactive analysis dashboard feature capable of automatically and dynamically visualizing grouping results. With this feature, the management of Bank Sampah Berlian can transition from manual management to a data-driven decision-making approach. This allows managers to set more precise operational priorities, such as optimizing transport schedules and resource allocation based on the volume characteristics in each cluster. Overall, the integration between K-Means analysis and information systems provides a practical solution for improving waste bank governance efficiency and encouraging community participation in environmental sustainability programs through the utilization of relevant and measurable information technology.

Keywords: *K-Means Clustering, Waste Bank, Elbow Method, Agile, Data-Driven Decision Making.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Utama.....	8
2.1.1 Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	8
2.1.2 <i>Business Intelligence</i>	11
2.1.3 <i>Artificial Intelligence</i>	11
2.2 Teori Pendukung	12
2.2.1 Bank Sampah	12
2.2.2 <i>Agile</i>	13
2.2.3 <i>Black Box Testing</i>	14
2.3 Penelitian Terdahulu.....	16
2.4 Gap Penelitian	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Pendekatan Penelitian	39

3.2 Desain Penelitian.....	39
3.3 Subjek Penelitian.....	42
3.4 Instrumen Penelitian.....	43
3.5 Tahapan Penelitian	45
3.6 Teknik Pengumpulan Data	48
3.7 Timeline Penelitian.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Pengumpulan Data	50
4.2 Penerapan K-Means Clustering Pada Data Setoran.....	51
4.2.1 Input Data Dan Pembersihan Data.....	51
4.2.2 Normalisasi Data (Min-Max Scalling).....	52
4.2.3 Penentuan Nilai K (Metode Elbow).....	53
4.2.4 Proses Iterasi Dan Konvergensi	54
4.2.5 Hasil Akhir Klasterisasi Dan Pelabelan	57
4.2.6 Visualisasi Hasil Klaster	59
4.2.7 Jarak Antar Centroid	60
4.3 Implementasi Sistem Menggunakan Metode Agile	61
4.3.1 Plan.....	61
4.3.2 Design	62
4.3.3 Develop	70
4.3.4 Test	73
4.3.5 Deploy.....	102
4.3.6 Review.....	102
4.3.7 Launch.....	104
4.4 Evaluasi Dan Validasi Model	106
4.4.1 Evaluasi Fungsional Sistem	106
4.4.2 Validasi Kesesuaian Hasil Klaster.....	107
4.4.3 Evaluasi Manfaat Operasional	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA.....	111
LAMPIRAN.....	115

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Timeline Penelitian.....	49
Tabel 4. 1 Deskripsi Sumber Data.....	51
Tabel 4. 2 Dokumen Kebutuhan Fitur.....	62
Tabel 4. 3 Tabel Pendefinisian Use Case	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Agile	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Desain Penelitian	41
Gambar 3. 2 Banner Bank Sampah Berlian.....	42
Gambar 3. 3 Proses Penimbangan Di Bank Sampah Berlian.....	43
Gambar 3. 4 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4. 1 Dataset Laporan Hasil Penimbangan Bank Sampah Berlian.....	50
Gambar 4. 2 Kode Program Input Dan Pembersihan Data	52
Gambar 4. 3 Struktur Dataset Akhir Hasil Tahapan Extract, Transform, Load (Etl).....	52
Gambar 4. 4 Kode Program Normalisasi Data	53
Gambar 4. 5 Jumlah Cluster (K)	53
Gambar 4. 6 Kode Program Menghitung Jarak Iterasi Ke-1 Sampai Ke-12.....	55
Gambar 4. 7 Hasil Perhitungan Iterasi 1 Dan Iterasi 2	55
Gambar 4. 8 Hasil Perhitungan Iterasi 3 Dan Iterasi 4	56
Gambar 4. 9 Hasil Perhitungan Iterasi 5 Dan Iterasi 6	56
Gambar 4. 10 Hasil Perhitungan Iterasi 7.....	57
Gambar 4. 11 Kode Program Hasil Akhir Klasterisasi Dan Pelabelan	58
Gambar 4. 12 Hasil Akhir, Score Normalisasi, Dan Kategori Dari Setiap Jenis Sampah	58
Gambar 4. 13 Kode Program Menampilkan Hasil Cluster Ke Dalam Aplikasi	59
Gambar 4. 14 Hasil Visualisasi Akhir Clustering Data Jenis Sampah	59
Gambar 4. 15 Kode Program Menghitung Jarak Antar Centroid Akhir.....	60
Gambar 4. 16 Hasil Penghitungan Jarak Euclidean Antar Centroid Akhir	61
Gambar 4. 17 Use Case Diagram GreenXChange.....	63
Gambar 4. 18 Class Diagram GreenXChange.....	66
Gambar 4. 19 Model Basis Data Fisikal GreenXChange	67
Gambar 4. 20 Wireframe Fitur Analisis.....	68
Gambar 4. 21 Wireframe Fitur Analisis (Hasil Kmeans).....	69
Gambar 4. 22 Kode Program Menampilkan Visualisasi Di Tahap Backend.....	71
Gambar 4. 23 Tampilan Fitur Analisis (Local Host).....	72
Gambar 4. 24 Tampilan Fitur Analisis Hasil Kmeans (Local Host)	72
Gambar 4. 25 Hasil Wawancara Fitur Analisis	103
Gambar 4. 26 Tampilan Halaman Analisis Data Sampah (Hosting)	104
Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Analisis Hasil Kmeans (Hosting).....	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	115
Lampiran 2 Surat Survei Data.....	116
Lampiran 3 Surat Keterangan Riset	117
Lampiran 4 Surat Pernyataan Kerja Sama	118
Lampiran 5 Kartu Bimbingan	119
Lampiran 6 Surat Keterangan Bnsp	120
Lampiran 7 Hasil Cek Turnitin	121
Lampiran 8 Hasil Wawancara	122
Lampiran 9 CV.....	124



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A