



Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat Menggunakan *K-Means Clustering* dengan Evaluasi *Silhouette Coefficient* (Studi Kasus: Apotek Pakjo Medika)

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan
Program Strata-1 Pada Program
Studi Teknik Informatika**

Oleh:

**Arya Damara Sanputra
2022.11.0012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK
INFORMATIKA FAKULTAS ILMU
KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL
MANDIRI 2026**

Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat Menggunakan *K-Means Clustering* dengan Evaluasi *Silhouette Coefficient* (Studi Kasus: Apotek Pakjo Medika)

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan
Program Strata-1 Pada Program
Studi Teknik Informatika**

Oleh:

**Arya Damara Sanputra
2022.11.0012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat
Menggunakan Metode K Means Clustering dengan Evaluasi Silhouette Coefficient
(Studi Kasus: Apotek Pakjo Medika)
Oleh**

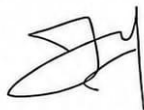
Arya Damara Sanputra

NPM :

2022.11.0012

Palembang , 31 Juli 2026

Pembimbing I



**Dr. Herri Setiawan, M.Kom
NIK : 2003.01.0060**

Pembimbing II



**Evi Purnamasari, S.SI., M.Kom
NIK : 2021.01.0291**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains
FAKULTAS ILMU KOM & SAINS**



**Dr. Herri Setiawan, M.Kom
NIK : 2003.01.0060**

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

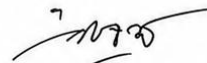
Pada hari Selasa tanggal 14 Juli 2026 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Arya Damara Sanputra
NPM : 2022.11.0012
Judul : Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat
Menggunakan *K-Means Clustering*
dengan Evaluasi *Silhouette Coefficient*
(Studi Kasus: Apotek Pakjo Medika)

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas
Indo Global Mandiri Palembang

Palembang, 31 Juli 2026

Penguji 1,



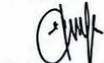
Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom.
NIK: 1999.01.0006

Penguji 2,



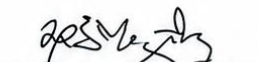
Indah Permatasari, M.Kom
NIK: 2021.01.0290

Penguji 3,



Evi Purnamasari, S.SI., M.Kom
NIK: 2021.01.0291

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika


Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Arya Damara Sanputra
NPM : 2022110012
Judul : Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat
Menggunakan *K-Means Clustering*
dengan Evaluasi *Silhouette Coefficient*
(Studi Kasus: Apotek Pakjo Medika)

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 31 Juli 2026

Penguji 1,

Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom.
NIK: 1999.01.0006

Penguji 2,

Indah Permatasari, M.Kom
NIK: 2021.01.0290

Penguji 3,

Evi Purnamasari, S.SI., M.Kom
NIK: 2021.01.0291

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat Menggunakan *K-Means Clustering* dan *Silhouette Coefficient* (Studi Kasus: Apotek Pakjo Medika)

ABSTRAK

Apotek Pakjo Medika mencatat data transaksi penjualan obat secara rutin, namun data tersebut hanya tersimpan sebagai arsip dan belum dimanfaatkan untuk mengetahui tren maupun pola transaksi. Kondisi tersebut menimbulkan permasalahan mengenai bagaimana tren transaksi obat yang terjadi, bagaimana pola transaksi yang terbentuk, serta berapa jumlah *Cluster* yang paling optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis tren dan pola transaksi obat serta menentukan jumlah *Cluster* optimal berdasarkan karakteristik frekuensi transaksi pada periode April 2025 sampai April 2026. Data yang digunakan berupa 11.401 baris transaksi yang diolah melalui tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Setelah proses *data cleaning* dan pemisahan item non-obat diperoleh 9.135 baris transaksi obat dengan 887 jenis item unik, kemudian dipilih 20 item dengan frekuensi transaksi tertinggi sebagai variabel penelitian sehingga terbentuk matriks 13 periode kali 20 variabel. Data dinormalisasi menggunakan *Min-Max Normalization* dan dianalisis menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan inisialisasi *K-Means++* pada $K=2$ sampai $K=5$, kemudian dievaluasi menggunakan *Silhouette Coefficient*. Hasil penelitian menunjukkan transaksi obat berfluktuasi antara 522 sampai 998 transaksi per bulan dengan rata-rata 702,69 transaksi dan mencapai puncak pada Oktober 2025. Nilai *Silhouette Coefficient* tertinggi diperoleh pada $K=2$ sebesar 0,150347 sehingga ditetapkan sebagai jumlah *Cluster* optimal. Hasil *Clustering* membentuk *Cluster* Tinggi yang beranggotakan enam periode berurutan dari Agustus 2025 sampai Januari 2026 dengan rata-rata 9,741667 transaksi per jenis obat per bulan, serta *Cluster* Rendah yang beranggotakan tujuh periode dengan rata-rata 6,178571 transaksi. Seluruh perhitungan manual menghasilkan nilai yang sama dengan keluaran program. Berdasarkan hasil eksperimen pada dataset penelitian ini, *K-Means++* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan *K-Means* konvensional. Disimpulkan bahwa aktivitas transaksi obat terbagi menjadi dua pola intensitas yang dapat dijadikan dasar dalam perencanaan pengadaan dan pengelolaan persediaan obat di Apotek Pakjo Medika.

Kata kunci: *Data mining, K-Means Clustering, K-Means++ , Silhouette Coefficient, Tren Transaksi, Pola Transaksi, Transaksi Obat.*

Analysis of Medication Transaction Trends and Patterns Using K-Means Clustering and the Silhouette Coefficient (Case Study: Pakjo Medika Pharmacy)

ABSTRACT

Pakjo Medika Pharmacy routinely records medication sales transaction data; however, the data is merely stored as an archive and has not been utilized to identify transaction trends or patterns. This condition raises questions regarding the medication transaction trends that occur, the transaction patterns formed, and the optimal number of Clusters. This study aims to analyze medication transaction trends and patterns and to determine the optimal number of Clusters based on transaction frequency characteristics for the period April 2025 to April 2026. The data used comprised 11,401 transaction records processed through the Knowledge Discovery in Database (KDD) stages. After data cleaning and the exclusion of non-medication items, 9,135 medication transaction records with 887 unique item types were obtained. The 20 items with the highest transaction frequencies were then selected as research variables, forming a matrix of 13 periods by 20 variables. The data were normalized using Min-Max Normalization and analyzed using K-Means Clustering with K-Means++ initialization for $K=2$ to $K=5$, then evaluated using the Silhouette Coefficient. The results show that medication transactions fluctuated between 522 and 998 transactions per month, with an average of 702.69 transactions and a peak in October 2025. The highest Silhouette Coefficient value was obtained at $K=2$ (0.150347), which was therefore established as the optimal number of Clusters. The Clustering results formed a High Cluster consisting of six consecutive periods from August 2025 to January 2026, with an average of 9.741667 transactions per medication type per month, and a Low Cluster consisting of seven periods with an average of 6.178571 transactions. All manual calculations produced values identical to the program output. Based on the experimental results on this research dataset, K-Means++ produced better results than conventional K-Means. It is concluded that medication transaction activity is divided into two intensity patterns that can serve as a basis for procurement planning and inventory management at Pakjo Medika Pharmacy.

Keywords: *Data mining, K-Means Clustering, K-Means++ , Silhouette Coefficient, Transaction Trends, Transaction Patterns, Medication Transactions.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi yang berjudul “Analisis Tren dan Pola Transaksi Obat Menggunakan *K-Means Clustering* dengan Evaluasi *Silhouette Coefficient* (Studi Kasus : Apotek Pakjo Medika)”. Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik dalam proses penyusunan skripsi pada program studi yang penulis jalani. Sebagaimana tercantum pada Lampiran 1 mengenai Informasi Pribadi, penulis menyatakan bahwa seluruh *Data* diri yang digunakan dalam laporan ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Bapak Dr. Herri Setiawan M.Kom sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer sekaligus Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Evi Purnamasari, S.SI., M.Kom, sebagai Pembimbing II
4. Bapak Zaid Romegar Mair. S.T., M.Cs sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Bapak Nazori Suhandi, S.Kom., M.M sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
6. Dosen-dosen di Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri.
7. Karyawan/karyawati di Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri.
8. Orang tua yang memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan laporan.
9. Sahabat-sahabat Seperjuangan di Teknik Informatika yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan penuh dalam penyelesaian laporan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karena Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga penulis dapat membenahi kekurangan yang ada dalam laporan Skripsi ini nantinya. Penulis juga berharap agar laporan Skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, 12 Juli

2026 Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arya Damara Sanputra', is centered within a light gray rectangular box.

Arya Damara Sanputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iv
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Bagi Apotek Pakjo Medika	6
1.5.2 Bagi Apotek atau Instansi Farmasi Lain	6
1.5.3 Bagi Penulis	6
1.5.4 Bagi Akademisi dan Penelitian Selanjutnya	6
1.6 Metodologi Penelitian	7
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	11
2.1 Penelitian Terdahulu	11
2.2 <i>Data mining</i>	13
2.3 <i>Knowledge Discovery in Database (KDD)</i>	14
2.4 <i>Data Preprocessing</i>	14
2.5 <i>Data Cleaning</i>	15
2.6 <i>Agregasi Data</i>	15
2.7 Normalisasi Min-Max	16
2.8 <i>Clustering</i>	17
2.9 <i>K-Means Clustering</i>	17

2.10	<i>K-Means++</i>	18
2.11	<i>Euclidean Distance</i>	19
2.12	<i>Centroid</i>	19
2.13	<i>Silhouette Coefficient</i>	20
2.14	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	21
2.15	Obat	21
2.15.1	Pengertian Obat	21
2.15.2	Klasifikasi Obat	22
2.16	Analisis Tren	23
2.17	Analisis Pola Transaksi	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Objek Penelitian	25
3.2	Jenis dan Sumber <i>Data</i>	25
3.3	Alur Penelitian	26
3.4	Teknik Pengumpulan <i>Data</i>	28
3.5	Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	29
3.6	<i>Dataset</i> Penelitian	30
3.7	Tahapan Penelitian	31
3.8	<i>Data Cleaning</i>	32
3.9	Seleksi <i>Data</i> Transaksi Obat	32
3.10	Agregasi <i>Data</i> dan Pembentukan Variabel	32
3.11	Normalisasi Min-Max	33
3.12	Penerapan <i>K-Means Clustering</i> dengan Inisialisasi <i>K-Means++</i>	33
3.13	Perbandingan <i>K-Means</i> Konvensional dan <i>K-Means++</i>	35
3.14	Penentuan Jumlah <i>Cluster</i>	36
3.15	Evaluasi dengan <i>Silhouette Coefficient</i>	37
3.16	Penentuan K Optimal	37
3.17	Interpretasi <i>Cluster</i>	37
3.18	Analisis Tren dan Analisis Pola	38
3.19	Visualisasi Hasil Menggunakan PCA	38
3.20	Evaluasi Hasil	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Gambaran Umum <i>Data</i> Penelitian	40
4.2	Hasil <i>Data Cleaning</i>	41

4.3	Hasil Seleksi Data Transaksi Obat	42
4.4	Hasil Agregasi Transaksi	43
4.4.1	Perhitungan Manual Agregasi Transaksi	44
4.4.2	Hasil Seleksi Variabel Penelitian	45
4.4.3	<i>Matriks</i> Agregasi Transaksi Obat.....	46
4.5	Hasil Normalisasi <i>Data</i>	48
4.5.1	Perhitungan Manual Normalisasi Min-Max.....	49
4.5.2	<i>Matriks</i> Hasil Normalisasi	50
4.6	Hasil Penerapan <i>K-Means Clustering</i> pada K=2 sampai K=5	52
4.6.1	Hasil Pengujian Empat Nilai K.....	52
4.6.2	Penentuan <i>Centroid</i> Awal Menggunakan <i>K-Means++</i>	54
4.6.3	Hasil <i>K-Means Clustering</i>	57
4.6.4	Perhitungan Manual Jarak <i>Euclidean</i>	58
4.6.5	Penentuan Keanggotaan <i>Cluster</i>	60
4.6.6	Perhitungan Manual Pembaruan <i>Centroid</i>	61
4.6.7	<i>Centroid</i> Akhir	62
4.7	Perbandingan <i>K-Means</i> Konvensional dan <i>K-Means++</i>	64
4.7.1	Hasil Perbandingan Kinerja Kedua Metode.....	64
4.7.2	Perbandingan Rata-rata <i>Silhouette Coefficient</i>	66
4.7.3	Perbandingan Rata-rata Inertia dan Kestabilan Hasil	67
4.7.4	Perbandingan Jarak Antar- <i>Centroid</i> Awal	68
4.7.5	Pembahasan dan Kesimpulan Pengujian.....	69
4.8	Evaluasi <i>Silhouette Coefficient</i>	70
4.8.1	Perhitungan Manual $a(i)$ dan $b(i)$	70
4.8.2	Perhitungan Manual Nilai <i>Silhouette</i> $s(i)$	71
4.8.3	Nilai <i>Silhouette</i> Seluruh Periode	72
4.9	Penentuan K Optimal	73
4.9.1	Perbandingan Kuantitatif Antarnilai K	74
4.9.2	Perbandingan Visual Antarnilai K	76
4.9.3	Keanggotaan <i>Cluster</i> pada Setiap Nilai K	77
4.10	Interpretasi <i>Cluster</i>	78
4.10.1	Dasar Kuantitatif Penetapan Label.....	78
4.10.2	Karakteristik <i>Cluster</i> Tinggi	80
4.10.3	Karakteristik <i>Cluster</i> Rendah.....	81

4.10.4 Batasan Interpretasi Label <i>Cluster</i>	82
4.11 Analisis Tren Transaksi Obat	83
4.12 Analisis Pola Transaksi Obat	85
4.13 Visualisasi Hasil <i>Clustering</i> Menggunakan PCA	87
4.14 Pembahasan Hasil Penelitian	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	96
DAFTAR LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian	28
Gambar 4. 1 Code Program Data Cleaning	42
Gambar 4. 2 Code Program Agregasi.....	46
Gambar 4. 3 Code Program Normalisasi.....	50
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Nilai Silhouette Coefficient pada $K = 2$ sampai K	54
Gambar 4. 5 Code Program Perhitungan Jarak Euclidean	58
Gambar 4. 6 Perbandingan Rata-rata Silhouette Coefficient Kedua Metode.....	66
Gambar 4. 7 Perbandingan Rata-rata Inertia Kedua Metode.....	67
Gambar 4. 8 Perbandingan Simpangan Baku Inertia Kedua Metode.....	67
Gambar 4. 9 Perbandingan Jarak Antar-Centroid Awal Kedua Metode	68
Gambar 4. 10 Diagram Silhouette pada $K = 2$ sampai $K = 5$	76
Gambar 4. 11 Perbandingan Rata-rata Frekuensi Transaksi Antar <i>Cluster</i>	80
Gambar 4. 12 Grafik Tren Transaksi Obat per Bulan Periode April 2025 sampai April 2026	84
Gambar 4. 13 Visualisasi Hasil <i>Clustering</i> $K = 2$ Menggunakan PCA.....	87