



**CLUSTERING LOYALITAS PELANGGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS BERDASARKAN DATA TRANSAKSI
PENJUALAN PT SINAR EKA SELARAS TBK**

SKRIPSI

**RASYA ALYA TRISMIA
2110512146**

**S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
JAKARTA
2025**



**CLUSTERING LOYALITAS PELANGGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS BERDASARKAN DATA TRANSAKSI
PENJUALAN PT SINAR EKA SELARAS TBK**

SKRIPSI

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

**RASYA ALYA TRISMIA
2110512146**

**S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
JAKARTA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rasya Alya Trismia
NIM : 2110512146
Program Studi : Sistem Informasi Program Sarjana
Judul Skripsi/TA. : Clustering Loyalitas Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means
Berdasarkan Data Transaksi Penjualan PT Sinar Eka Selaras Tbk

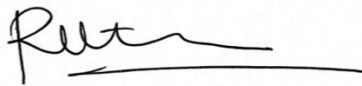
Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang skripsi/tugas akhir.

Jakarta, 17 April 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Ruth Mariana Bunga Wadu, S.Kom.,
MMSI

M. Oktaviano, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0429038801

NIDN. 221112048

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Anita Muliawati, S.Kom., M.TI

NIDN. 0321057001

PERNYATAAN HAK CIPTA

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Clustering Loyalitas Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Berdasarkan Data Transaksi Penjualan PT Sinar Eka Selaras Tbk” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, Juli 2025



Rasya Alya Trismia
2110512146

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri serta semua sumber referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Rasya Alya Trismia

NIM : 2110512146

Tanggal : 04 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan berlaku.

Jakarta, 04 Juli 2025

Yang Menyatakan,


E9570AMX406868370
Rasya Alya Trismia

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rasya Alya Trismia
NIM : 2110512146
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S1 Sistem Informasi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Clustering Loyalitas Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Berdasarkan Data Transaksi Penjualan PT Sinar Eka Selaras Tbk

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 04 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Rasya Alya Trismia

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Clustering Loyalitas Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means
Berdasarkan Data Transaksi Penjualan PT Sinar Eka Selaras Tbk
Nama : Rasya Alya Trismia
NIM : 2110512146
Program Studi : S1 Sistem Informasi

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Ika Nurlaili Isnainiyah, S.Kom., M.Sc.

Penguji 2:
Mohamad Bayu Wibisono, S.Kom., M.M.

Pembimbing 1:
Ruth Mariana Bunga Wadu, S.Kom., MMSI

Pembimbing 2:
M. Octaviano, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Anita Muliawati, S.Kom., MTI.
NIP. 197005212021212002

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir :
11 Juni 2025



CLUSTERING LOYALITAS PELANGGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS BERDASARKAN DATA TRANSAKSI PENJUALAN PT SINAR EKA SELARAS TBK

Rasya Alya Trismia

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan perangkat elektronik dan aksesorisnya mendorong persaingan yang ketat di industri ritel, termasuk bagi PT Sinar Eka Selaras. Untuk mempertahankan pelanggan dan meningkatkan loyalitas, perusahaan memerlukan pendekatan berbasis data dalam memahami pola transaksi pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan loyalitas pelanggan berdasarkan data transaksi penjualan periode Januari hingga Juli 2024 dengan menggunakan algoritma K-Means. Data yang digunakan terdiri dari 125.274 baris yang telah diproses melalui tahapan *data selection*, *data preprocessing*, dan *data transformation*. Tiga variabel utama yang dianalisis adalah 'Quantity', 'Total Nett Amount with Tax', dan 'Transaction Frequency'. Metode Elbow digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* optimal, yaitu sebanyak tiga *cluster*. Evaluasi hasil *clustering* dilakukan menggunakan Davies-Bouldin Index (DBI), yang menghasilkan nilai 0.3867, menandakan kualitas *cluster* yang cukup baik. Hasil *clustering* membagi pelanggan menjadi tiga kelompok, yaitu pelanggan tidak loyal (Cluster 0), pelanggan potensial (Cluster 1), dan pelanggan loyal (Cluster 2). Visualisasi dilakukan dengan *pie chart*, *bar chart*, *line chart*, dan *heatmap* untuk menampilkan karakteristik tiap *cluster* berdasarkan tren pembelian, *brand* dan kategori, metode pembayaran, dan kota pelanggan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat loyalitas pelanggan dan menjadi dasar dalam menyusun strategi pemasaran lanjutan guna mempertahankan pelanggan yang sudah ada dan mendorong peningkatan penjualan di masa mendatang.

Kata kunci: loyalitas pelanggan, K-Means *clustering*, metode Elbow, Davies-Bouldin Index, data transaksi

**CUSTOMER LOYALTY CLUSTERING USING THE K-MEANS
ALGORITHM BASED ON SALES TRANSACTION DATA OF PT SINAR
EKA SELARAS TBK**

Rasya Alya Trismia

ABSTRACT

The increasing use of electronic devices and their accessories has intensified competition in the retail industry, including for PT Sinar Eka Selaras. To retain customers and enhance loyalty, companies need a data-driven approach to understand customer transaction patterns. This study aims to cluster customer loyalty based on sales transaction data from January to July 2024 using the K-Means algorithm. The dataset consists of 125.274 rows that underwent data selection, data preprocessing, and data transformation. Three main variables were analyzed: 'Quantity', 'Total Nett Amount with Tax', and 'Transaction Frequency'. The Elbow method was used to determine the optimal number of clusters, which was found to be three. The clustering result was evaluated using the Davies-Bouldin Index (DBI), which produced a score of 0.3867, indicating a reasonably good clustering quality. The clustering results categorized customers into three groups: non-loyal customers (Cluster 0), potential customers (Cluster 1), and loyal customers (Cluster 2). Visualization techniques such as pie charts, bar charts, line charts, and heatmaps were used to illustrate each cluster's characteristics based on purchase trends, brand and category preferences, payment methods, and customer locations. This study is expected to provide an overview of customer loyalty levels and serve as a foundation for developing follow-up marketing strategies to retain existing customers and drive future sales growth.

Keywords: *customer loyalty, K-Means clustering, Elbow method, Davies-Bouldin Index, transaction data*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Clustering Loyalitas Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Berdasarkan Data Transaksi Penjualan PT Sinar Eka Selaras Tbk”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana S1 di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, yang mana dengan tulus hati telah memberikan dukungannya kepada penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, yaitu Ayah dan Bunda, terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus serta dukungan yang tulus. Dalam setiap proses penyusunan skripsi ini, penulis selalu merasa ditemani oleh doa-doa dan kepercayaan yang Ayah dan Bunda selalu berikan. Tanpa bimbingan dan motivasi kalian, penulis tidak akan mampu menyelesaikan semua ini. Beribu-ribu terima kasih penulis ucapkan kepada Ayah dan Bunda yang selalu memberikan penulis semangat dan semua hal berharga yang tidak akan pernah bisa penulis balas dengan apapun.
2. Ibu Anita Muliawati, S.Kom., MTL., selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi.
3. Ibu Ruth Mariana Bunga Wadu, S.Kom., MMSI, selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan selalu memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang membantu penulis selama proses penulisan skripsi ini.
4. Bapak M. Octaviano, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing 2 yang juga turut membantu penulis selama proses penulisan skripsi ini.
5. Bapak Rudhy Ho Purabaya, SE., MMSI., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang membantu penulis sejak awal perkuliahan.
6. Seluruh dosen di Program Studi S1 Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang berharga kepada penulis selama belajar di perkuliahan.
7. Najwaa, Risa, Jasmine, dan Kania, teman-teman dekat penulis yang telah menemani hari-hari penulis sejak masa awal kuliah sampai menjelang semester

akhir saat ini. *I couldn't have reached this stage of life if it weren't for you guys. Thank you for all the happy memories we've made, for the time we've spent together, for always helping me through everything, and for sticking with me through all the ups and downs. Thank you for making my college years easier. I'll cherish the memories forever.*

8. Fayza, Destine, Hasna, Aulia, Aura, dan Beans, teman-teman penulis yang telah bersama penulis sejak bertahun-tahun lalu, yang telah melihat semua sisi penulis, termasuk bagian-bagian yang mungkin tidak pernah penulis tunjukkan kepada orang lain, dan yang selalu menemani serta mendengarkan cerita-cerita penulis dengan sabar. *Thank you for always being by my side, for patiently listening to my endless rants, for celebrating my highs, and for staying through my lows. Thank you for making my days brighter, for comforting me without judgment, and for reminding me that I'm never alone. I have always felt rich in life because I know I have you, the people (and cat) who truly understand me and accept me for who I am. Your support, love, and kindness mean the world to me, and I will always be grateful for each and every one of you. Here's to growing together, chasing our dreams, and staying a part of each other's lives for many more years to come.*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca akan penulis terima demi perbaikan yang dapat membangun di kemudian hari.

Jakarta, 25 April 2025



Rasya Alya Trismia

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN HAK CIPTA	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SIMBOL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	7
1.6. Luaran yang Diharapkan	8
1.7. Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Loyalitas Pelanggan	10
2.2. Data Mining	10
2.3. Clustering	12
2.4. K-Means	13
2.5. Metode Elbow	15
2.6. Davies-Bouldin Index	16
2.7. Python	17
2.8. Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Alur Penelitian	21
3.1.1. Identifikasi Masalah	21
3.1.2. Studi Literatur	22
3.1.3. Pengumpulan Data	22
3.1.4. Data Selection	23
3.1.5. Data Preprocessing	24
3.1.6. Data Transformation	25
3.1.7. Data Mining	25
3.1.8. Interpretation/Evaluation	26
3.1.9. Analisis Hasil dan Visualisasi	26
3.2. Instrumen Penelitian	27
3.3. Jadwal Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Data Selection	29

4.2.	Data Preprocessing	31
4.3.	Data Transformation	33
4.4.	Data Mining	35
4.5.	Interpretation/Evaluation.....	40
4.5.1.	Evaluasi Menggunakan Davies-Bouldin Index (DBI)	40
4.5.2.	Deskripsi Statistik Setiap Cluster	41
4.5.3.	Frekuensi Transaksi Pelanggan Berdasarkan Kota	44
4.6.	Analisis Hasil dan Visualisasi.....	45
4.6.1.	Distribusi Cluster Berdasarkan Data Transaksi Pelanggan.....	45
4.6.2.	Tren Jumlah Produk Terjual per Bulan per Cluster	47
4.6.3.	Distribusi Metode Pembayaran per Cluster	48
4.6.4.	Brand Terlaris Berdasarkan Cluster	49
4.6.5.	Kategori Terlaris Berdasarkan Cluster.....	50
4.6.6.	Heatmap Jumlah Pelanggan per Cluster Berdasarkan Kota.....	51
4.6.7.	Distribusi Kota pada Setiap Cluster	52
4.6.8.	Distribusi Loyalitas Pelanggan per Kota	53
4.6.9.	Brand Terpopuler Berdasarkan Jumlah Transaksi	54
4.6.10.	Kategori Terpopuler Berdasarkan Jumlah Transaksi	55
4.6.11.	Analisis Kesimpulan per Cluster.....	55
4.6.12.	Dashboard Visualisasi Streamlit	56
BAB V PENUTUP.....		66
5.1.	Kesimpulan	66
5.2.	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		68
RIWAYAT HIDUP.....		72
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR TABEL

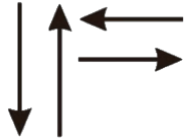
Tabel 1. Penelitian Terdahulu	18
Tabel 2. Tabel Jadwal Penelitian	28
Tabel 3. Rincian Atribut Dataset.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Wilayah Operasional PT SES (PT Sinar Eka Selaras, 2023)	2
Gambar 2. Kilas Kinerja 2023 PT SES (PT Sinar Eka Selaras, 2023)	3
Gambar 3. Proses KDD (Kurniawan et al., 2020).....	11
Gambar 4. Diagram Alur Penelitian.....	21
Gambar 5. Data Transaksi Penjualan PT Sinar Eka Selaras	29
Gambar 6. Source Code Data Selection	30
Gambar 7. Data Setelah Proses Data Selection.....	30
Gambar 8. Source Code Data Preprocessing	33
Gambar 9. Data Setelah Proses Data Preprocessing	33
Gambar 10. Deskripsi Statistik Sebelum Dilakukan Data Transformation	33
Gambar 11. Source Code Data Transformation	35
Gambar 12. Data Setelah Penambahan Kolom ‘Transaction_Frequency’	35
Gambar 13. Data Setelah Proses Data Transformation.....	35
Gambar 14. Source Code Metode Elbow	36
Gambar 15. Hasil Metode Elbow	36
Gambar 16. Tabel Centroid Awal	37
Gambar 17. Tabel Centroid Baru dan Hasil Iterasi.....	38
Gambar 18. Source Code Clustering dengan K-Means	39
Gambar 19. Hasil Clustering Pelanggan	39
Gambar 20. Hasil Evaluasi menggunakan Davies-Bouldin Index.....	41
Gambar 21. Deskripsi Statistik untuk Setiap Cluster 1	41
Gambar 22. Deskripsi Statistik untuk Setiap Cluster 2.....	42
Gambar 23. Data Akhir setelah Clustering	43
Gambar 24. Frekuensi Pembelian Minimal dan Maksimal per Kota	45
Gambar 25. Visualisasi Pie Chart Distribusi Cluster	45
Gambar 26. Visualisasi Tren Jumlah Produk Terjual per Bulan per Cluster	47
Gambar 27. Visualisasi Distribusi Metode Pembayaran per Cluster	48
Gambar 28. Visualisasi Top 10 Brand Terlaris Berdasarkan Cluster	49
Gambar 29. Visualisasi 10 Kategori Terlaris Berdasarkan Cluster	50
Gambar 30. Visualisasi Heatmap Jumlah Pelanggan per Cluster	51
Gambar 31. Visualisasi Distribusi Kota pada Setiap Cluster.....	52
Gambar 32. Visualisasi Distribusi Loyalitas Pelanggan per Kota	53
Gambar 33. Visualisasi 10 Brand Terpopuler Berdasarkan Jumlah Transaksi.....	54
Gambar 34. Visualisasi 10 Kategori Terpopuler Berdasarkan Jumlah Transaksi	55
Gambar 35. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 1	57
Gambar 36. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 2	57
Gambar 37. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 3	58
Gambar 38. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 4	59
Gambar 39. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 5	60
Gambar 40. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 6	61
Gambar 41. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 7	62
Gambar 42. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 8	63
Gambar 43. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 9	63
Gambar 44. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 10	64
Gambar 45. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 11	64

Gambar 46. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 12	65
Gambar 47. Halaman Dashboard Visualisasi Hasil Clustering 13	65
Gambar 48. Surat Permohonan Riset	73
Gambar 49. Website PT Sinar Eka Selaras	74
Gambar 50. Source Code Python	74
Gambar 51. Hasil Turnitin	89

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Nama	Keterangan
	Flow	Digunakan untuk menghubungkan aliran urutan proses dari satu langkah ke langkah berikutnya
	Terminator	Digunakan untuk permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu program
	Process	Digunakan untuk menunjukkan pengolahan atau langkah yang dilakukan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Riset	73
Lampiran 2. Website PT Sinar Eka Selaras	74
Lampiran 3. Source Code Python	74
Lampiran 4. Source Code Streamlit	81
Lampiran 5. Hasil Turnitin.....	89