Sebuah gambar berisi papan klip, Grafis, mamalia, ilustrasi

Deskripsi dibuat secara otomatisLogo

Description automatically generated

**KERJA PRAKTEK – SM234701**

**SEGMENTASI PELANGGAN POTENSIAL DENGAN *RFM ANALYSIS* MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PERUSAHAAN AGROINDUSTRI (STUDI KASUS: PT PETROKIMIA GRESIK)**

**Irvan Abdul Rahman**NRP 5002221044

Dosen Pembimbing   
**Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si, M.T.**  
NIP 19690405 199403 2 003

Pembimbing Lapangan  
**Febrian Fajar Ramadhan**

**Program Studi S-1**Departemen MatematikaFakultas Sains dan Analitika DataInstitut Teknologi Sepuluh NopemberSurabayaTahun 2025

Sebuah gambar berisi papan klip, Grafis, mamalia, ilustrasi

Deskripsi dibuat secara otomatisLogo

Description automatically generated

**KERJA PRAKTIK – SM234701**

**SEGMENTASI PELANGGAN POTENSIAL DENGAN RFM ANALYSIS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING PADA PERUSAHAAN AGROINDUSTRI (STUDI KASUS: PT PETROKIMIA GRESIK)**

**Irvan Abdul Rahman**NRP 5002221044

Dosen Pembimbing   
**Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si, M.T.**  
NIP 19690405 199403 2 003

Pembimbing Lapangan  
**Febrian Fajar Ramadhan**

**Program Studi S-1**Departemen MatematikaFakultas Sains dan Analitika DataInstitut Teknologi Sepuluh NopemberSurabayaTahun 2025

Sebuah gambar berisi papan klip, Grafis, mamalia, ilustrasi

Deskripsi dibuat secara otomatisLogo

Description automatically generated

**PRACTICAL WORK – SM234701**

**SEGMENTATION OF POTENTIAL CUSTOMERS WITH RFM ANALYSIS USING K-MEANS CLUSTERING METHOD IN THE AGROINDUSTRY FIRM (CASE STUDY: PT PETROKIMIA GRESIK)**

**Irvan Abdul Rahman**NRP 5002221044

Advisor   
**Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si, M.T.**  
NIP 19690405 199403 2 003

Field Advisor  
**Febrian Fajar Ramadhan**

**Study Program S-1**Department of MathematicsFaculty of Science and Data Analytics  
Institut Teknologi Sepuluh NopemberSurabayaYear 2025

# A paper with text and a graphic AI-generated content may be incorrect.LEMBAR PENGESAHAN INSTANSI

# LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**SEGMENTASI PELANGGAN POTENSIAL DENGAN *RFM ANALYSIS* MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PERUSAHAAN AGROINDUSTRI (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik)**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas  
Kerja Praktik Periode 1 Juli 2025 – 15 Agustus 2025  
Pada  
Program Studi S-1 Departemen Matematika  
Fakultas Sains dan Analitika Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh  
**Irvan Abdul Rahman**NRP. 5002221044

Di PT Petrokimia Gresik  
Jl. Prof. Dr. Moh. Yamin, Jarangkuwung, Tlogopojok,  
Jawa Timur 61118

Surabaya, 1 Oktober 2025

|  |  |
| --- | --- |
| Mengetahui, Kepala Departemen Matematika ITS | Menyetujui, Dosen Pembimbing |
| **Dr. Didik Khusnul Arif, S.Si, M.Si**  NIP 19730930 199702 1 001 | **Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si, M.T.**  NIP 19690405 199403 2 003 |

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek yang berjudul “Segmentasi Pelanggan Potensial dengan *RFM Analysis* Menggunakan Metode *K-Means Clustering* pada Perusahaan Agroindustri (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik)” dengan baik tanpa suatu kendala yang berarti.

Laporan Kerja Praktek ini disusun berdasarkan apa yang penulis dapatkan selama melaksanakan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik sebagai syarat memenuhi mata kuliah wajib Kerja Praktek pada Program Studi S-1 Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Pelaksanaan kerja praktik ini tentu tidak akan dapat berjalan lancar tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa selama ini.
2. Bapak Dr. Didik Khusnul Arif, S.Si, M.Si selaku Kepala Departemen Matematika ITS yang telah memberikan perizinan untuk melaksanakan kerja praktik kepada penulis.
3. Ibu Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak Febrian Fajar Ramadhan selaku pembimbing lapangan selama penulis melaksanakan kegiatan kerja praktik.
5. Bapak Yaqin, Pak Febrian, Bapak Lutfi, Mas Enggal, Kak Rina, Mbak Titis, Mbak Siti, Pak Anas, Mas Irvan, Mas Fatchur, dan seluruh pegawai di Departemen Mitra Bisnis Korporasi yang telah membimbing dan mendampingi penulis seama kegiatan kerja praktik.
6. Teman magang penulis, Nanda, Naisa, Rudi, dan Jonathan yang telah menemani penulis selama kegiatan kerja praktik.
7. Teman kelompok penulis, Triwanto yang telah saling membantu satu sama lain selama pelaksanaan kerja praktik.

Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sebagai bahan perbaikan dari isi Laporan Kerja Praktek ini. Segala kritik dan saran akan penulis terima dengan tangan terbuka sebagai bahan penulis dalam mengembangkan kemampuan diri.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Surabaya, 1 Oktober 2025 Penulis,  **Irvan Abdul Rahman**  NRP. 5002221044 |

# ABSTRAK

**SEGMENTASI PELANGGAN POTENSIAL DENGAN *RFM ANALYSIS* MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PERUSAHAAN AGROINDUSTRI (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik)**

**Nama : Irvan Abdul Rahman /**

**5002221044**

**Departemen : Matematika FSAD – ITS  
Pembimbing : Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si,**

**M.T.**

**Abstrak**

Promo *Cashback* merupakan salah satu program loyalitas pelanggan PT Petrokimia Gresik, sehingga pengelolaan program perlu dilakukan secara tepat sesuai dengan segmen perilaku dan pola pembeliannya. Data yang digunakan adalah data Sales Order di Departemen Mitra Bisnis Korporasi untuk sektor domestik dalam rentang enam bulan mulai 2 Desember 2024 hingga 15 Juli 2025 dengan total data sebanyak 3453 transaksi penjualan. Tahapan penelitian meliputi penanganan data tidak penting, *feature engineering,* transformasi log, normalisasi robust scaler, analisis RFM dengan metode binning, klasterisasi K Means, analisis silhuoette dan metode elbow, interpretasi hasil segmentasi pelanggan, dan uji independensi chi square. Hasil analisis RFM menunjukkan bahwa terdapat 71 perusahaan termasuk ke dalam *Enthusiastic Shoppers* dengan rata-rata pelanggan baru bertransaksi adalah 9,4 hari, pelanggan sering bertransaksi rata-rata 31,9 kali dan nilai pembelian rata-rata mencapai Rp27,4 Miliar. Dari klasterisasi K Means, terdapat 145 distributor yang termasuk kedalam klaster 1 atau *High Value Customer* (44,6%) dengan rata-rata pelanggan baru bertransaksi adalah 19,8 hari, pelanggan sering bertransaksi rata-rata 19,2 kali dan nilai pembelian rata-rata mencapai Rp16,4 Triliun. Melalui uji independensi chi square dapat disimpulkan bahwa hasil segmentasi dari penerapan analisis RFM dan klasterisasi K Means memiliki hubungan yang signifikan secara statistik dengan p-value .

**Kata Kunci:** *Klasterisasi K-Means, RFM, Segmentasi Pelanggan*

# ABSTRACT

**SEGMENTATION OF POTENTIAL CUSTOMERS WITH RFM ANALYSIS USING K-MEANS CLUSTERING METHOD IN THE AGROINDUSTRY FIRM (Case Study: PT PETROKIMIA GRESIK)**

**Student Name / NRP : Irvan Abdul Rahman /**

**5002221044**

**Department : Mathematics FSAD – ITS  
Advisor : Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si,**

**M.T.**

**Abstract**

The Cashback Promotion is one of PT Petrokimia Gresik's customer loyalty programs, so the program needs to be managed appropriately according to customer behavior segments and purchasing patterns. The data used is Sales Order data from the Corporate Business Partner Department for the domestic sector over a six-month period from December 2, 2024, to July 15, 2025, with a total of 3,453 sales transactions. The research stages included handling irrelevant data, feature engineering, log transformation, robust scaler normalization, RFM analysis using the binning method, K Means clustering, silhouette analysis and the elbow method, interpretation of customer segmentation results, and chi-square independence testing. The RFM analysis results show that there are 71 companies included in the Enthusiastic Shoppers cluster, with an average new customer transaction time of 9.4 days, an average of 31.9 frequent transactions, and an average purchase value of IDR 27.4 billion. From K Means clustering, there are 145 distributors included in cluster 1 or High Value Customers (44.6%) with an average new customer transaction of 19.8 days, frequent customers transacting an average of 19.2 times, and an average purchase value of Rp16.4 trillion. Through the chi-square independence test, it can be concluded that the segmentation results from the application of RFM analysis and K-Means clustering have a statistically significant relationship with a p-value of .

**Keywords:** *Customer Segmentation, K-Means Clustering, RFM.*

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN INSTANSI i](#_Toc212011318)

[LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN ii](#_Toc212011319)

[KATA PENGANTAR iii](#_Toc212011320)

[ABSTRAK v](#_Toc212011321)

[ABSTRACT vii](#_Toc212011322)

[DAFTAR ISI ix](#_Toc212011323)

[DAFTAR GAMBAR xii](#_Toc212011324)

[DAFTAR TABEL xiii](#_Toc212011325)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc212011326)

[1.1 Latar Belakang Kerja Praktik 1](#_Toc212011327)

[1.2 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc212011328)

[1.3 Rumusan Masalah 3](#_Toc212011329)

[1.4 Batasan Masalah 3](#_Toc212011330)

[1.5 Tujuan Kerja Praktik 4](#_Toc212011331)

[1.6 Manfaat 5](#_Toc212011332)

[BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI 7](#_Toc212011333)

[2.1 Sejarah PT Petrokimia Gresik 7](#_Toc212011334)

[2.2 Struktur Organisasi Perusahaan 9](#_Toc212011335)

[2.3 Lokasi Perusahaan 10](#_Toc212011336)

[2.4 Unit Kerja Departemen Mitra Bisnis Korporasi 15](#_Toc212011337)

[BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK 21](#_Toc212011338)

[3.1 Pelaksanaan Kerja Praktik 21](#_Toc212011339)

[3.2 Sumber Data 21](#_Toc212011340)

[3.3 Variabel Penelitian 23](#_Toc212011341)

[3.4 Metode Penelitian 23](#_Toc212011342)

[3.4.1 Pengumpulan Data 24](#_Toc212011343)

[3.4.2 Pra-pemrosesan Data 24](#_Toc212011344)

[3.4.3 Analisis RFM 25](#_Toc212011345)

[3.4.4 *K-means Clustering* 26](#_Toc212011346)

[3.4.5 *Silhouette Analysis* dan Metode Elbow 27](#_Toc212011347)

[3.4.6 Segmentasi Pelanggan 28](#_Toc212011348)

[3.4.7 Evaluasi 30](#_Toc212011349)

[BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK 32](#_Toc212011350)

[4.1 Deskripsi Data 32](#_Toc212011351)

[4.2 Pra Pemrosesan Data 32](#_Toc212011352)

[4.2.1 Penanganan Data Tidak Penting 32](#_Toc212011353)

[4.2.2 *Feature Engineering* 32](#_Toc212011354)

[4.2.3 Transformasi Log 33](#_Toc212011355)

[4.2.4 Normalisasi Robust Scaler 35](#_Toc212011356)

[4.3 Analisis RFM 39](#_Toc212011357)

[4.4 Klasterisasi K Means 40](#_Toc212011358)

[4.5 Analisis Silhouette dan Metode Elbow 42](#_Toc212011359)

[4.6 Segmentasi Pelanggan 43](#_Toc212011360)

[4.6.1 Hasil Segmen RFM 43](#_Toc212011361)

[4.6.2 Hasil Segmen K Means 44](#_Toc212011362)

[4.7 Evaluasi 45](#_Toc212011363)

[BAB V PENUTUP 48](#_Toc212011364)

[5.1 Kesimpulan 48](#_Toc212011365)

[5.2 Saran 48](#_Toc212011366)

[LAMPIRAN 50](#_Toc212011367)

[Lampiran 1. Source Code 50](#_Toc212011368)

[Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan 67](#_Toc212011369)

[Lampiran 3. Sertifikat Kerja Praktik 70](#_Toc212011370)

[Lampiran 4. Logbook Kerja Praktik 71](#_Toc212011371)

[Lampiran 5. Hasil Analisis RFM 73](#_Toc212011372)

[Lampiran 6. Hasil Klasterisasi K Means 87](#_Toc212011373)

[Lampiran 7. Daftar 71 Nama Distributor *Enthusiastic Shoppers* dan *High-Value Customer* 99](#_Toc212011374)

[DAFTAR PUSTAKA 103](#_Toc212011375)

[BIODATA PENULIS 105](#_Toc212011376)

# DAFTAR GAMBAR

[**Gambar 2.1** Transformasi Logo PT Petrokimia Gresik 8](#_Toc211988829)

[**Gambar 2.2** Logo PT Petrokimia Gresik 8](#_Toc211988830)

[**Gambar 2.3** Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik 10](#_Toc211988831)

[**Gambar 2.4** Struktur Holding Pupuk Indonesia Group 10](#_Toc211988832)

[**Gambar 2.5** Area Pabrik I 11](#_Toc211988833)

[**Gambar 2.6** Area Pabrik II 12](#_Toc211988834)

[**Gambar 2.7** Area Kantor Pusat 13](#_Toc211988835)

[**Gambar 3. 1** Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian 24](#_Toc211988836)

[**Gambar 4.1** Dataset R, F, dan M 33](#_Toc211910983)

[**Gambar 4.2** Distribusi Recency 33](#_Toc211910984)

[**Gambar 4.3** Distribusi Frequency 34](#_Toc211910985)

[**Gambar 4.4** Distribusi Monetary 34](#_Toc211910986)

[**Gambar 4.5** Dataset R, F, dan M dengan Transformasi Log 35](#_Toc211910987)

[**Gambar 4.6** Boxplot Recency 36](#_Toc211910988)

[**Gambar 4.7** Boxplot Frequency 36](#_Toc211910989)

[**Gambar 4.8** Boxplot Monetary 37](#_Toc211910990)

[**Gambar 4.9** Dataset R, F, M dengan Transformasi Log dan Robust Scaler 37](#_Toc211910991)

[**Gambar 4.10** Distribusi R dengan Transformasi Log dan Robust Scaler 38](#_Toc211910992)

[**Gambar 4.11** Distribusi F dengan Transformasi Log dan Robust Scaler 38](#_Toc211910993)

[**Gambar 4.12** Distribusi M dengan Transformasi Log dan Robust Scaler 39](#_Toc211910994)

[**Gambar 4.13** Dataset Skor RFM 40](#_Toc211910995)

[**Gambar 4.14** Visualisasi Klasterisasi K Means 41](#_Toc211910996)

[**Gambar 4.15** Dataset Klasterisasi K Means 42](#_Toc211910997)

[**Gambar 4.16** Visualisasi Skor Silhouette dan Inertia 43](#_Toc211910998)

# DAFTAR TABEL

[**Tabel 2.1** Anak Perusahaan dan Usaha Patungan 16](#_Toc211988885)

[**Tabel 2.2** Daftar Produk Perusahaan 17](#_Toc211988886)

[**Tabel 3.1** Deskripsi Data 21](#_Toc211911130)

[**Tabel 3.2** Karakteristik Segmen dengan RFM 29](#_Toc211911131)

[**Tabel 3.3** Karakteristik Segmen dengan K Means 30](#_Toc211911132)

[**Tabel 4.1** Pusat Klaster K Means 41](#_Toc211971705)

[**Tabel 4.2** Perhitungan Skor Silhouette dan 42](#_Toc211971706)

[**Tabel 4.3** Cross Tabulation Segmen RFM dan Klasterisasi K Means 43](#_Toc211971707)

[**Tabel 4.4** Rata-Rata Hasil Segmen Berdasarkan Analisis RFM 44](#_Toc211971708)

[**Tabel 4.5** Rata-Rata Hasil Segmen Berdasarkan Klasterisasi K Means 45](#_Toc211971709)

[**Tabel 4.6** Data Observasi Perhitungan Uji Chi Square 46](#_Toc211971710)

[**Tabel 4.7** Data Harapan Perhitungan Uji Chi Square 47](#_Toc211971711)

[**Tabel 4.8** Perhitungan (O-E)^2/E dalam Uji Chi Square 47](#_Toc211971712)

[**Tabel 4.9** Hasil Akhir Perhitungan Chi Square 47](#_Toc211971713)

# BAB I PENDAHULUAN

## **Latar Belakang Kerja Praktik**

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya adalah salah satu perguruan tinggi teknik negeri di Indonesia yang terus berupaya mengembangkan sumber daya manusia serta ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mendukung pembangunan industri. Sebagai *research university*, ITS Surabaya mengharapkan lulusannya siap dan mampu mengembangkan potensi dan keahlian sesuai bidangnya. Dalam rangka mencapai tujuan ini, kemitraan dengan industri perlu dijalin, dibina, dan ditingkatkan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melalui berbagai kegiatan mahasiswa, termasuk program kerja praktik. Untuk mendukung hal tersebut, Departemen Matematika FSAD ITS mewajibkan mahasiswa untuk melaksanakan kerja praktik sebagai pelengkap dari teori yang telah dipelajari di bangku kuliah.

Keja praktik adalah salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Studi Sarjana Departemen Matematika Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Melalui kerja praktik, mahasiswa dapat menambah pengetahuan tentang kondisi lapangan dunia pekerjaan pasca kampus. Oleh karena itu, Kerja Praktik menjadi pendorong utama bagi setiap mahasiswa untuk mengenal lebih dekat lingkungan kerja sekaligus mengevaluasi kesesuaian antara teori yang dipelajari di perkuliahan dengan penerapannya secara praktis di lapangan.

## **Latar Belakang Masalah**

Persaingan bisnis terasa semakin kompetitif, fenomena ini telah dirasakan oleh industri pupuk di Indonesia. Perusahaan-perusahaan *holding* di bawah naungan PT Pupuk Indonesia, seperti PT Petrokimia Gresik (PKG), PT Pupuk Sriwijaya Palembang (PSP), PT Pupuk Iskandar Muda (PIM), PT Pupuk Kalimantan Timur (PKT), dan lain-lain saling berkompetisi ketat untuk meraih posisi teratas dalam industri ini. Perusahaan didorong untuk meningkatkan kemampuan dan keunggulan mereka dengan segala potensi yang ada. Salah satu kunci keberhasilan adalah bagaimana perusahaan dapat menjaga hubungan dengan pelanggan. Oleh karena itu, banyak perusahaan yang lebih memilih untuk mengarahkan strategi pemasaran mereka dalam mempertahankan pelanggan lama daripada mencari pelanggan baru. Sebab biaya yang dikeluarkan jauh lebih besar dibandingkan biaya mempertahankan pelanggan lama (Wijaya, 2008).

Dalam dunia bisnis, loyalitas terhadap pelanggan merupakan hal terpenting yang tak dapat terlupakan. Bahkan sikap loyalitas pelanggan ternyata juga mempengaruhi langsung secara signifikan kualitas pelayanan dan promosi terhadap pelanggan (Novianti, Endri, & Darlius, 2018). Mempertahankan hubungan dengan pelanggan adalah strategi penting bagi perusahaan untuk menjaga dan memperluas basis pelanggan yang loyal. Oleh karena itu, perusahaan perlu menyadari bahwa menjalin hubungan dengan pelanggan adalah faktor kunci dalam mendukung pertumbuhan dan kelangsungan usahanya (Diotivano, Ruslianto, & Prawira, 2023).

Hubungan dengan pelanggan dapat terjalin melalui beberapa program loyalitas, salah satunya promo *cashback* yang telah dilakukan di PT Petrokimia Gresik. Selama program berlangsung, perusahaan kesulitan dalam memahami strategi pembelian dari pelanggannya. Karena setiap pelanggan memiliki pola pembelian yang beragam (A T Widiyanto & A Witanti, 2021). Bahkan, berdasarkan evaluasi program promo bulan Juni 2025 masih ditemukan 11 perusahaan yang menolak mengikuti program loyalitas yang diberikan dengan alasan program kurang menarik. Secara ideal, setiap pelanggan seharusnya diperlakukan secara personal, di mana perusahaan memberikan perhatian khusus kepada masing-masing individu. Namun, pendekatan semacam ini tidak realistis untuk diterapkan sepenuhnya. Oleh karena itu, solusi yang lebih efisien adalah dengan melakukan segmentasi pelanggan (Angelie, 2017).

Pada penelitian ini, segmentasi pelanggan dilakukan dengan mengelompokkan pelanggan berdasarkan karakteristik transaksi mereka. Ciri-ciri perilaku pembelian pelanggan dapat dijelaskan menggunakan analisis RFM, yang mencakup tiga aspek utama: *recency*, *frequency*, dan *monetary*. Analisis RFM ini digunakan sebagai dasar pemilihan variabel dalam proses *clustering*. Dalam analisis ini, *recency* mengacu pada waktu terakhir pembelian, *frequency* menunjukkan jumlah transaksi yang dilakukan, dan *monetary* menggambarkan total pengeluaran pelanggan. Algoritma K-Means clustering diterapkan sebagai metode pengelompokan dalam segmentasi pelanggan potensial. (Diotivano, Ruslianto, & Prawira, 2023)*.* Melalui kerja praktik ini diharapkan PT Petrokimia Gresik dapat mempermudah dalam mengenali pelanggan potensial serta memberikan kontribusi terhadap Departemen Mitra Bisnis Korporasi dalam merencanakan strategi pengelolaan hubungan pelanggan sesuai dengan perilaku pembeliannya.

## **Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam Laporan Kerja Praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan model RFM untuk melakukan segmentasi pelanggan PT Petrokimia Gresik menggunakan metode *K-Means Clustering*?

## **Batasan Masalah**

Pada pengerjaan laporan kerja praktik ini terdapat batasan mengenai area penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Studi kasus kerja praktik yaitu PT Petrokimia Gresik.
2. Data yang digunakan yaitu data *Sales Order* pupuk di Departemen Mitra Bisnis Korporasi untuk sektor domestik dalam rentang enam bulan mulai 2 Desember 2024 hingga 15 Juli 2025.
3. Variabel yang digunakan dalam kerja praktik ini adalah waktu terakhir pembelian (Tanggal SO Released), frekuensi pembelian, dan besarnya biaya pembelian (Harga Total(Incl PPn)).
4. Metode Elbow digunakan untuk membantu mencari nilai k ketika proses *clustering* K-Means.

## **Tujuan Kerja Praktik**

Dalam penulisan Laporan Kerja Praktek ini, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai, di antaranya sebagai berikut:

1. **Tujuan Umum**
2. Sebagai bagian dari pemenuhan kewajiban akademik pada mata kuliah Kerja Praktek yang merupakan mata kuliah wajib program studi sarjana Departemen Matematika ITS.
3. Memberikan mahasiswa pengalaman praktis dari lingkungan kerja PT Petrokimia Gresik.
4. Mendapatkan kesempatan dalam menangani permasalahan nyata di PT Petrokimia Gresik
5. Mendapatkan pengalaman kerja sebagai bekal sebelum terjun dalam dunia profesional.
6. Memperoleh gambaran nyata penerapan keilmuan matematika yang telah diperoleh selama berada di bangku perkuliahan dalam dunia kerja.
7. **Tujuan Khusus**
8. Menerapkan model RFM untuk melakukan segmentasi pelanggan PT Petrokimia Gresik menggunakan metode *K-Means Clustering*.
9. Membuat segmen pelanggan potensial sebagai bahan rekomendasi kepada Departemen Mitra Bisnis Korporasi dalam menerapkan program promo *cashback* HUT PG, promo *cashback* bulanan, dan kegiatan lainnya.

## **Manfaat**

Terdapat beberapa manfaat yang diperoleh dengan pelaksanaan kerja praktik ini, di antaranya sebagai berikut.

1. **Manfaat bagi Mahasiswa**

Manfaat dilaksanakannya kerja praktik bagi Mahasiswa adalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa diharapkan dapat mengerti dan mengenal dunia kerja terutama di PT Petrokimia Gresik.
2. Mahasiswa dapat menerapkan dan memperdalam kreativitas serta kemampuan diri sesuai dengan disiplin ilmu yang telah didapatkan selama kontrak perkuliahan.
3. Mahasiswa dapat berperan sebagai bagian dari tim, meningkatkan kerja sama tim dengan ikut serta dalam kegitan promosi maupun bersosialisasi yang ada di lingkup dunia kerja.
4. **Manfaat bagi Departemen Matematika ITS**

Manfaat dilaksanakannya kerja praktik bagi Departemen Matematika ITS adalah sebagai berikut.

1. Sebagai bahan evaluasi kurikulum yang telah diterapkan di Departemen Matematika FSAD ITS dalam menyesuaikan kebutuhan tenaga kerja yang kompeten dan relevan pada bidangnya.
2. Meningkatkan hubungan kerjasama yang baik antara Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan PT Petrokimia Gresik dalam membangun sarana dan prasarana pendidikan.
3. Meningkatkan kualitas lulusan program kerja praktik lapangan.
4. **Manfaat bagi PT Petrokimia Gresik**

Manfaat dilaksanakannya kerja praktik bagi PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut.

1. Memberikan kesempatan bagi industri untuk menciptakan SDM baru yang terampil dan kompeten bagi keperluan *intern* perusahaan.
2. Sebagai sarana mengenal kualitas pendidikan di ITS khususnya Departemen Matematika FSAD ITS.
3. PT Petrokimia Gresik dapat mempermudah dalam mengenali pelanggan potensialnya.
4. Memberikan kontribusi terhadap Departemen Mitra Bisnis Korporasi dalam merencanakan strategi pengelolaan hubungan pelanggan sesuai dengan perilaku pembeliannya.

# BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI

## **Sejarah PT Petrokimia Gresik**

PT Petrokimia Gresik (Persero) adalah salah satu produsen pupuk terbesar di Indonesia. Perusahaan ini awalnya berdiri dengan nama Proyek Petrokimia Surabaya, dengan perjanjian pembangunan yang ditandatangani pada 10 Agustus 1964 dan berlaku mulai 8 Desember 1964. Pada tahun 1971, perusahaan bertransformasi bernama Perusahaan Umum (Perum) berdasarkan PP No. 55/1971. Selanjutnya proyek secara resmi dibuka oleh Presiden Republik Indonesia, Bapak HM. Soeharto, pada 10 Juli 1972, yang kemudian ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik. Pada tahun 1975, Petrokimia Gresik resmi menjadi Persero berdasarkan PP. No. 35/1974 dan PP. No. 14/1975. Pada tahun 1997, perusahaan resmi bergabung menjadi anggota holding dari PT Pupuk Sriwidjaja (Persero) berdasarkan PP. No. 28/1997. Setelah bergabung lebih dari 15 tahun dibawah PT Pupuk Sriwidjaja (Persero), PT Petrokimia resmi menjadi anggota holding PT Pupuk Indonesia (Persero) berdasarkan SK Kementerian Hukum dan HAM Republik Indonesia nomor AHU17695.AH.O1.02 Tahun 2012 (Tim Induksi PT Petrokimia Gresik, 2025).

PT Petrokimia gresik merupakan perusahaan dibawah naungan BUMN, yang memiliki tatanan nilai AKHLAK. AKHLAK memiliki makna tiga konsepsi yakni living value, kalimatun sawa (titik temu), dan pengalaman historis manusia Indonesia. Secara historis, AKHLAK tidak hanya sebagai filosofi dasar, tetapi AKHLAK adalah agregat dari nilai-nilai Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, dan Kolaboratif (Komunikasi Korporat PG , 2021). PT Petrokimia Gresik terus berupaya menjadi pemain domain pada skala global dalam bidang solusi agro dan bahan kimia industri yang terintegrasi. Misi yang diemban adalah mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya ketahanan pangan, membangun budaya inovasi dan teknologi unggul melalui sumber daya manusia yang lincah dan tangguh untuk menghasilkan proses bisnis yang efektif dan efisien, dan meningkatkan kontribusi terhadap kemajuan industri kimia nasional dan berperan aktif dalam pencapaian sustainable development goals.

Selama berdiri, PT Petrokimia Gresik telah melakukan perubahan logo sebanyak empat kali. Logo pertama bernama Perum Petrokimia Gresik yang berlaku mulai 10 Juli 1972 - 24 Juni 1976. Logo kedua berlaku mulai 25 Juni 1976 hingga 31 Mei 1979. Sedangkan logo ketiga berlaku mulai 1 Juni 1979 – 13 Juli 2014 (Tim Induksi PT Petrokimia Gresik, 2025). Kemudian pada 14 Juli 2014 dilakukan perubahan tampilan logo dan tagline hingga sekarang. Transformasi logo dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A logo with text and numbers

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.1** Transformasi Logo PT Petrokimia Gresik

Adapun logo perusahaan saat ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



**Gambar 2.2** Logo PT Petrokimia Gresik

Logo PT Petrokimia gresik memiliki makna dan folosofi sebagai berikut:

1. Seekor kerbau keemasan (kebomas) berdiri tegak di atas kelopak daun yang berujung lima dengan tulisan berwarna putih di bagian tengahnya.
2. Kerbau merupakan simbol sahabat petani.
3. Warna kuning keemasan merepresentasikan keagungan, kejayaan, dan keluhuran budi.
4. Kelopak daun hijau berujung lima melambangkan kelima sila Pancasila.
5. Warna hijau pada kelopak daun berujung lima menggambarkan kesuburan dan kesejahteraan.
6. Wrna putih mencerminkan kesucian, kejujuran, dan kemurnian.
7. Warna hitam pada penulisan nama perusahaan melambangkan nilai-nilai kuat yang selalu mendukung seluruh proses kerja.
8. Garis batas hitam merepresentasikan kewibawaan dan elegan.

## **Struktur Organisasi Perusahaan**

Berdasarkan surat keputusan direksi nomor 0163/B/OT.00.02/03/SK/2024 pada tanggal 27 Desember 2024, struktur organisasi PT Petrokimia Gresik terdiri atas 17 SVP dan 54 VP. Direksi Utama terdiri atas Direktur Keuangan dan Umum, Direktur Operasional dan Produksi, dan Direktur Manajemen Risiko. Masing-masing direktur menaungi beberapa senior vice president (SVP). Adapun organigram PT Petrokimia Gresik dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.3** Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik

Pada struktur holding Pupuk Indonesia Grup, PT Petrokimia dibawah naungan Pupuk Indonesia sebagai produsen pupuk (Tim Induksi PT Petrokimia Gresik, 2025). Adapun struktur holding Pupuk Indonesia Grup dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A graphic of a company logo

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.4** Struktur Holding Pupuk Indonesia Group

* 1. **Lokasi Perusahaan**

PT Petrokimia Gresik (Persero) merupakan perusahaan pupuk dan bahan kimia terintegrasi yang berlokasi strategis di Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Pabrik dan kantor pusat berada di Jl. Jenderal Ahmad Yani, Gresik 61119, meliputi area tiga kecamatan: Gresik, Kebomas, dan Manyar. Lokasi seluas sekitar 450–550 ha ini dipilih karena memiliki lahan luas tak produktif, akses baik ke waduk Brantas dan Bengawan Solo, serta kedekatan dengan pelabuhan dan kota Surabaya, sehingga mendukung distribusi dan ketersediaan tenaga kerja terampil. Kantor pusat Petrokimia Gresik berfungsi sebagai pusat administrasi dan pengembangan produk, sedangkan kantor perwakilannya berada di Jakarta di Jl. Tanah Abang III No. 16, Jakarta Pusat.

Petrokimia Gresik juga berdiri di lahan seluas 550 ha yang terbagi kedalam beberapa area. Adapun beberapa departemen yang ada di area kawasan pabrik adalah sebagai berikut (Tim Induksi PT Petrokimia Gresik, 2025).

A group of people riding motorcycles in a street

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.5** Area Pabrik I

Pertama, Area Pabrik I memiliki beberapa departemen diantarannya sebagai berikut:

1. Departemen Produksi 1 A
2. Departemen Pemeliharaan 1
3. Departemen Rancang Bangun
4. Departemen Keandalan
5. Departemen Teknologi Informasi PKG
6. Departemen K3
7. Departemen Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa
8. Departemen Pengelolaan Persediaan Suku Cadang dan Bahan Baku
9. Departemen Lingkungan
10. Departemen Laboratorium
11. Departemen Manajemen Aset
12. Departemen Instek Rotating/Statik
13. Departemen Perencanaan dan Pengelolaan Energi

A road with trees and a building

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.6** Area Pabrik II

Kedua, Area Pabrik II memiliki beberapa departemen diantarannya sebagai berikut:

1. Departemen Produksi 1 B
2. Departemen Produksi 2 A
3. Departemen Produksi 2 B
4. Departemen Pemeliharaan 2
5. Departemen Produksi 3 A
6. Departemen Produksi 3 B
7. Departemen Pemeliharaan 3
8. Departemen Fabrikasi dan Alat Berat
9. Departemen Pergudangan
10. Departemen Pengelolaan Pelabuhan

A building with trees and a sign

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.7** Area Kantor Pusat

Ketiga, berlokasi di Kantor Pusat Gedung Graha PT Petrokimia Gresik. Adapun beberapa departemen yang berlokasi di Kantor Pusat diantarannya sebagai berikut:

1. Departemen Komunikasi Korporat
2. Departemen Administrasi Bisnis
3. Departemen Pengelolaan Transformasi Bisnis
4. Departemen Pengembangan Korporat
5. Departemen Portofolio Bisnis
6. Departemen Pelaporan Keuangan dan Manajemen
7. Departemen Akuntansi Biaya
8. Departemen Anggaran
9. Departemen Pengadaan Barang
10. Departemen Pengadaan Jasa
11. Departemen Mitra Produksi dan Layanan Produk
12. Mitra Bisnis Pemasaran Ritel
13. Departemen Mitra Bisnis Pemasaran Korporasi

PT Petrokimia Gresik juga memiliki sarana dan prasarana pendukung, seperti Unit Pengolahan Limbah, Unit Penjernihan Air, Pelabuhan, Bongkar-Muat, dan Pembangkit Listrik. Adapun detail dari sarana prasarana yang dimiliki oleh perusahaan sebagai berikut.

1. Unit Pengolahan Limbah
2. Unit Pengolahan Limbah Cair memiliki kapasitas 240
3. Unit Pengolahan/Pengendali Limbah
4. Unit Pengolahan Limbah Padat
5. Unit Penjernihan Air
6. Gunung Sari Surabaya memiliki kapasitas 720 dan panjang pipa 22 km
7. Babat memiliki kapasitas 250 dan panjang pipa 60 km
8. Penambangan Kapasitas Air IPA Gunung Sari memiliki kapasitas 3000
9. Pelabuhan
10. Dermaga Utama 60.000 DWT di sisi laut dan 30.000 DWT di sisi darat
11. Dermaga Batu Bara
12. Dermaga Konstruksi
13. Dermaga C
14. Bongkar-Muat
15. 2 Unit Kangaroo Crane
16. 2 Unit CSU (Continuous Ship Unloader)
17. 1 Unit MLA (Marine Loading Arm)
18. 1 Unit FGU (Fix Grab Unloader)
19. 1 Unit ANSL (All New Shiploader)
20. 1 Unit PSR (Portal Srapper Reclaimer)
21. 65 Unit Conveyor ( 35 km)
22. Pembangkit Listrik (kapasitas 114 MW)
23. Gas Turbine Generator (GTG)
24. Steam Turbine Generator (STG)
25. Steam Turbine Generator (STG)
    1. **Unit Kerja Departemen Mitra Bisnis Korporasi**

PT Petrokimia Gresik (Persero) memiliki beberapa departemen, salah satunya Departemen Mitra Bisnis Korporasi. Unit kerja ini berlokasi di Lantai 5 dan 7, Graha Perokimia Gresik, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Ngipik, Karangpoh,, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Mitra Bisnis Korporasi. Departemen Mitra Bisnis Korporasi merupakan gabungan dari Departemen P3, Departemen Korporasi, dan Departemen PPNBJ. Namun dalam beberapa periode terakhir, ketiga departemen tersebut digabung menjadi Departemen Mitra Bisnis Korporasi.

Struktur kepemimpinan PT Petrokimia Gresik dipimpin oleh Dewan Direksi yang terdiri dari tiga posisi utama: Direktur Utama, Direktur Keuangan dan Umum, serta Direktur Operasi dan Produksi. Di bawah setiap Direktorat, terdapat beberapa Senior Vice President (SVP) yang mengelola berbagai fungsi strategis, dan selanjutnya membawahi Vice President (VP) yang bertanggung jawab atas unit kerja yang lebih spesifik. Pengaturan kerja bagi masing-masing personel diatur lebih lanjut oleh SVP dan VP yang bersangkutan. Adapun Departemen Mitra Bisnis Korporasi dibawah naungan Direktur Keuangan dan Umum yang menaungui beberapa bidang yakni jasa, penjualan non pupuk, dan penjualan pupuk. Operasional bidang jasa dan non pupuk berada di lantai 5, sedangkan bidang pupuk ada di lantai 7.

* 1. **Produk PT Petrokimia Gresik**

Selama masa berdiri, PT Petrokimia memiliki beberapa anak perusahaan dan perusahaan patungan. Berikut merupakan detil anak perusahaan dan perusahaan patungan dari PT Petrokimia Gresik (Tim Induksi PT Petrokimia Gresik, 2025).

**Tabel 2.1** Anak Perusahaan dan Usaha Patungan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nama Perusahaan** | **Jenis Usaha** | **Kepemilikan Saham** | **Bisnis Utama** |
| PT Petrosida Gresik | Anak Perusahaan | 99,99% | Formulator Pestisida dan Perdagangan Pupuk |
| PT Petrokimia Kayaku | Anak Perusahaan | 60% | Formulator Pestisida dan Produk Bio |
| PT Petro Jordan Abadi | Perusahaan Patungan | 50% | Produsen Asam Fosfat dan Purified Gypsum |
| PT Kawasan Insustri Gresik | Perusahaan Patungan | 35% | Pengelolaan Kawasan Industri dan Perdagangan |
| PT Pupuk Indonesia Utilitas | Perusahaan Patungan | 10% | Industri Perdagangan dan Jasa Bidang Energi |
| PT Petrocentral | Perusahaan Patungan | 9,8% | Produsen Sodium Tripoli Phosphate (STP) |
| PT Puspentindo | Perusahaan Patungan | 3,5% | Produsen Perdayaan Pabrik |
| PT Petronika | Perusahaan Patungan | 20% | Produsen Dioctyl Pholate (DOP) |
| PT Pupuk Indonesia Pangan | Perusahaan Patungan | 10% | Industri dan Perdagangan Bidang Pertanian |
| ASEAN Potash Chaiyaphum | Perusahaan Patungan | 5,96% | Produsen MOP (Muriate of Potash) atau KCl |
| PT Petrowidada | Perusahaan Patungan | 1,12% | Produsen Phtalic Anhydride (PA) |

Bisnis utama dari PT Petrokimia Gresik (Persero) adalah produksi dan pejualan dari produk pupuk dan beberapa non pupuk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Efendi & Djatmiko, 2024). Adapun produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.2** Daftar Produk Perusahaan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis** | **Nama Produk** | **Deskripsi Produk** |
| Pupuk | Pupuk Urea | Pupuk Urea berbentuk butiran tidak berdebu. Jenis pupuk ini dibedakan berdasarkan warna. Warna putih untuk urea non subsidi dan warna merah muda untuk urea bersubsidi. Pupuk urea memiliki sifat higroskopis dan mudah larut dalam air. |
| Pupuk | Pupuk ZA | Pupuk ZA Amonium Sulfat berbentuk kristal. Warna putih dan oranye untuk ZA yang bersubsidi. Sedangkan warna kuning untuk pupuk non subsidi. |
| Pupuk | Pupuk SP-36 | Pupuk SP-36 memiliki bentuk butiran dan berwarna abu-abu. Penggunakan pupuk SP-36 untuk tanaman semusim digunakan sebagai pupuk dasar, sedangkan tanaman tahunan diberikan pada awal atau akhir musim hujan atau setelah panen. |
| Pupuk | Pupuk Phonska | Pupuk phonska berbentuk granul, dapat larut dalam air, serta berwarna merah muda. Memiliki kandungan nitrogen 15%, fosfat 10%, kalium 12%,dan sulfur 10%. |
| Pupuk | Pupuk Phonska Plus | Pupuk Phonska Plus diperkaya dengan unsur sulfur dan zink sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan pupuk. Memiliki bentuk granul, bersifat larut dalam air, serta berwarna putih (natural white). |
| Pupuk | Pupuk ZK | Pupuk ZK Kalium Sulfat memiliki keunggulan sumber unsur kalium dan belerang dengan kadar tinggi. Pupuk ini aman digunakan untuk semua jenis tanaman |
| Pupuk | Pupuk Niphos | Pupuk niphos digunakan untuk fase vegetatif tanaman dan sayuran daun. Pupuk ini diperkaya dengan unsur nitrogen, fosfat, dan sulfur. Memiliki sifat tidak mudah basah karena tidak menyerap air dari udara. |
| Pupuk | Pupuk Petro Nitrat | Pupuk petro nitrat mengandung hara NPK yang seimbang yaitu nitrogen 16%, fosfat 16%, dan kalium 16%. Pupuk ini mengandung nitrogen yang berbentuk nitrat. |
| Pupuk | Pupuk Petro Ningrat | Memiliki kandungan chlor (Cl) yang rendah sehingga dapat meningkatkankualitas daun tembakau serta kualitas tanaman hortikultura sensitif chlor. Pupuk ini juga mengandung nitrogen berbasis nitrat yang mudah diserap tanaman. |
| Pupuk | Pupuk Bio Fertil | Pupuk bio fertil berbentuk granul, memiliki masa simpan selama 1 tahun. Mengandung mikroba penambat N dan penghasil zat pengatur tumbuh (ZPT), mengandung mikroba pelarut fosfat serta perombak bahan organik.Pupuk ini berwarna kecoklatan. |
| Non Pupuk | Petro Ponic | Produk ini merupakan nutrisi lengkap hidroponik yang mengandung unsur hara makro, dan unsur hara mikro lengkap yang cocok untuk tanaman sayuran daun. |
| Non Pupuk | Petro CAS | Petro CAS (Calcium Sulphate) mengandung unsur hara Ca dan S. produk ini dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sampai ke lapisan bawah (suboil). |
| Non Pupuk | Kapur Pertanian Kebomas | Produk ini mengandung CaCO3 sebesar 85%, berbentuk tepung halus, berwarna putih. Dapat digunakan pada lahan pertanian, tanaman, tambak, ikan, dan udang |
| Non Pupuk | Petro Gladiator | Produk ini mengandung mikroba unggul dari uji seleksi laboratorium dan uji seleksi lapang yang mengandung Trichodherma sp. Sebagai pengendalipatogen tular tanah. |
| Non Pupuk | Petro Biofeed | Produk ini merupakan probiotik yang dapat menambah bobot dan meningkatkan kesehatan ruminansia seperti sapi, domba, babi, kerbau, dan lain–lain. |
| Non Pupuk | Petro Chick | Produk ini merupakan probiotik untuk unggas yang memiliki bentuk yang cair, mudah diserap dalam pencernaan unggas. Mengandung bakteri Lactobacillus sp., Bacillus sp1, dan Bacillus sp2. |
| Non Pupuk | Petro Fish | Sebagai pakan ikan yang mengandung mikroba yang menguntungkan. Mengandung mikroba berupa Lactobacillus sp., Nitrosomonas sp.,Bacillus Subtilis, Bacillus sp. |
| Non Pupuk | Bahan Kimia | Bahan – bahan kimia yang diproduksi di PT. Petrokimia Gresik ini dapat berupa amoniak, asam sulfat, asam fosfat, purified gypsum, asam klorida, karbon dioksida kering, nitrogen dan hidrogen (dijual menggunakan jalur pipa). |

# BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

## **Pelaksanaan Kerja Praktik**

Kerja praktik ini telah dilaksanakan oleh penulis dengan keterangan sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tempat | : | Kantor Pusat PT Petrokimia Gresik |
| Alamat | : | Jl. Prof. Dr. Moh. Yamin, Jarangkuwung, Tlogopojok, Jawa Timur 61118 |
| Waktu | : | 1 Juli 2025 – 15 Agustus 2025 |

Selanjutnya mengenai keterangan rangkaian kegiatan kerja praktik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

## **Sumber Data**

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek terdapat beberapa data yang digunakan, yakni data Sales Order di Departemen Mitra Bisnis Korporasi untuk sektor domestik dalam rentang enam bulan mulai 2 Desember 2024 hingga 15 Juli 2025 dengan total data sebanyak 3453 transaksi penjualan. Adapun deskripsi dari dataset adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.1** Deskripsi Data

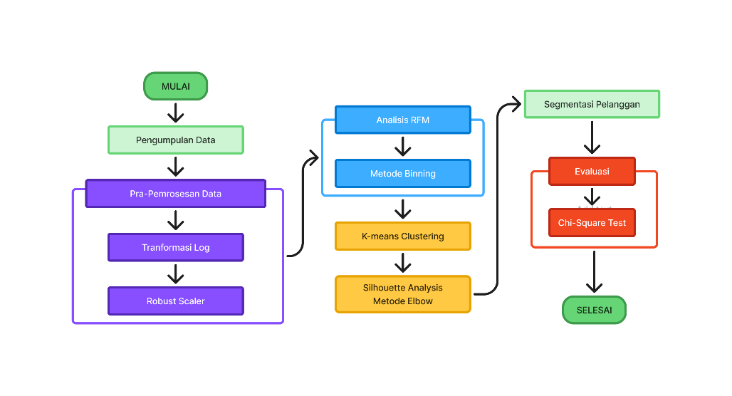
|  |  |
| --- | --- |
| **Nama Kolom** | **Deskripsi** |
| Nomor Kontrak | Nomor identifikasi unik dari kontrak penjualan antara perusahaan dan distributor. |
| Nomor Sales Order | Kode unik untuk setiap pesanan penjualan yang dimasukkan ke sistem. |
| Deskripsi Material | Penjelasan atau nama produk yang dipesan. |
| Tanggal SO Dibuat | Tanggal saat pesanan penjualan dicatat dalam sistem. |
| Nama Distributor | Nama pihak distributor yang melakukan pembelian. |
| Quantity SO | Jumlah barang yang dipesan dalam satu sales order. |
| PGI qty | Jumlah barang yang telah dikirim dari gudang (Post Goods Issue). |
| Outstanding SO | Jumlah barang dalam pesanan yang belum dipenuhi. |
| Billing Quantity | Jumlah barang yang sudah ditagihkan kepada distributor. |
| Tanggal PGI | Tanggal ketika barang dikirim keluar dari gudang (PGI). |
| Incoterm 1 | Ketentuan pengiriman internasional yang pertama. |
| Incoterm 2 | Ketentuan pengiriman tambahan yang melengkapi Incoterm 1. |
| End User/Pengecer | Pihak pengguna akhir atau pengecer dari produk yang dijual. |
| SO Legacy | Nomor SO dari sistem lama sebelum migrasi ke sistem baru. |
| SO Created By | Nama atau ID pengguna yang membuat sales order. |
| Status SO | Status terkini dari sales order, misalnya open, released, atau completed. |
| Harga/Ton(Incl PPn) | Harga per ton produk yang sudah termasuk PPN. |
| Harga Total(Incl PPn) | Total harga seluruh pesanan dalam SO yang sudah termasuk PPN. |
| Total | Jumlah total keseluruhan transaksi. |
| Harga Jual (exc. PPN) | Harga jual per ton belum termasuk PPN. |
| Sektor | Kategori sektor dari pelanggan atau distributor. |
| Tanggal Dokumen | Tanggal resmi dari dokumen penjualan seperti invoice atau kontrak. |
| Tanggal | Tanggal tambahan terkait proses penjualan. |
| SO Released | Status apakah SO sudah dirilis untuk proses lebih lanjut. |
| Provinsi Distributor | Provinsi tempat distributor berada. |
| Kabupaten Distributor | Kabupaten atau kota tempat distributor berada. |
| Distributor | Kode distributor yang dapat berisi lebih dari satu tergantung pada penjualan |
| Nomor Material | Kode unik produk/material dalam sistem. |

## **Variabel Penelitian**

Dalam penyusunan laporan, variabel penelitian ditentukan berdasarkan ciri-ciri perilaku pembelian pelanggan.Ciri-ciri perilaku pembelian pelanggan dapat dijelaskan melalui analisis RFM, yang mencakup tiga aspek utama: *recency, frequency,* dan *monetary*. Analisis RFM ini digunakan sebagai dasar pemilihan variabel dalam proses *clustering*. Dalam analisis ini, *recency* mengacu pada waktu terakhir pembelian, *frequency* menunjukkan jumlah transaksi yang dilakukan, dan *monetary* menggambarkan total pengeluaran pelanggan. Adapun dataset yang akan digunakan dalam penelitian adalah waktu terakhir pembelian (Tanggal SO Released), frekuensi pembelian, dan besarnya biaya pembelian (Harga Total(Incl PPn)).

## **Metode Penelitian**

Metode penelitian ini disusun untuk menentukan segmen pelanggan berdasarkan perilaku pembelian menggunakan pendekatan RFM (*Recency*, *Frequency*, *Monetary*) dan algoritma *K-Means* *Clustering*. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

****

**Gambar 3. 1** Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian

1. **Pengumpulan Data**

Pada tahap pertama, proses penelitian dilakukan dengan mendapatkan informasi data transaksi pelanggan sebagai dasar analisis perilaku. Data diambil dari *Systems Application Product* (SAP) yang meliputi tanggal transaksi, nama pelanggan, frekuensi pembelian, serta total nilai pembelian. Data dikumpulkan dalam bentuk XLSX yang terdiri dari 3453 transaksi dalam rentang waktu 6 bulan. Data ini kemudian diseleksi agar hanya mencakup periode dan pelanggan yang relevan dengan tujuan segmentasi. Kualitas data yang baik pada tahap ini akan menentukan keakuratan hasil analisis selanjutnya.

1. **Pra-pemrosesan Data**

Pada tahap pra-pemrosesan data, dilakukan serangkaian langkah untuk membersihkan dan menyiapkan data sebelum analisis. Proses ini meliputi penanganan nilai hilang *(missing values*), penghapusan duplikasi, serta deteksi dan penanganan outlier agar distribusi data lebih representatif. Selain itu, untuk menangani sebaran data yang sangat miring ke kanan (*right-skewed*), dilakukan Transformasi Log mengubah skala data numerik dengan fungsi logaritma (West, 2022). Tujuan dilakukannya Transformasi Log adalah untuk menangani nilai-nilai besar yang ekstrem (outlier) menjadi lebih “terkompresi” dan distribusi data menjadi lebih simetris atau mendekati normal. Adapun secara matematis Transformasi Log dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut.

dengan

* adalah nilai asli
* adalah nilai hasil transformasi

Selanjutnya dilakukan normalisasi atau scaling terhadap variabel numerik agar setiap fitur memiliki skala yang sebanding dan tidak mendominasi perhitungan jarak pada algoritma K-Means. Pada tahap ini dipilih menggunakan Robust Scaler. Robust Scaler merupakan metode penskalaan fitur dengan memanfaatkan statistik yang tahan terhadap outlier. Teknik ini bekerja dengan mengurangi nilai median dan menyesuaikan skala data berdasarkan rentang interkuartil (IQR) (Ningrum, Maulindar, & Farida, 2023). Tujuan digunakan untuk mengurangi pengaruh outlier dan memberikan skala yang lebih sebanding untuk tiap fitur. Adapun secara matematis Robust Scaleer dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut.

di mana

* Median (Q2) = nilai tengah data
* IQR (*Interquartile Range*) = Q3 – Q1, yaitu jarak antara kuartil atas dan bawah

Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa data berada dalam kondisi siap analisis dan menghasilkan segmentasi yang valid.

1. **Analisis RFM**

Analisis RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) digunakan untuk mengukur perilaku pelanggan berdasarkan tiga variabel utama: seberapa baru pelanggan melakukan transaksi (*Recency*), seberapa sering mereka bertransaksi (*Frequency*), dan seberapa besar nilai transaksi yang dilakukan (*Monetary*) (Fadillah, Mogi, & Darmawan, 2023). Setiap pelanggan akan diberi skor R, F, dan M yang dihitung dari data transaksi menggunakan metode *binning* atau pembagian ke dalam interval nilai tertentu. Menurut Arthur Hughes, penulis buku Strategic Database Marketing, setiap variabel R, F, dan M idealnya dibagi ke dalam 5 interval (bins) secara independen. . Metode ini dilakukan dengan mengelompokkan berdasarkan kuantil q=[0.2,0.4,0.6,0.8]. Tujuannya agar analisis menghasilkan 125 kombinasi (5×5×5) profil pelanggan yang bisa digunakan untuk segmentasi. Hasil analisis RFM menghasilkan matriks skor pelanggan yang menjadi dasar dalam tahap klasterisasi selanjutnya.

1. ***K-means Clustering***

*K-Means Clustering* adalah salah satu algoritma *unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data (*clustering*) ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan kemiripan atau kedekatan antar data (Zaghloul, Barakat, & Rezk, 2025). Algoritma ini pertama-tama menempatkan setiap titik data ke klaster dengan jarak terkecil, kemudian secara iteratif menghitung ulang pusat klaster (*centroid*) hingga klaster menjadi stabil. Adapun Langkah Langkah penerapan algoritma K-Means meliputi:

1. Menentukan jumlah klaster (k).
2. Memilih secara acak masing-masing data ke salah satu dari k kelompok.
3. Menentukan titik rata-rata (*centroid*) untuk setiap kelompok.
4. Menetapkan setiap data ke *centroid* terdekat berdasarkan jaraknya. Adapun jarak data ke *centroid* dapat dihitung menggunakan rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut.

Dimana :

* adalah koordinat titik pertama.
* adalah koordinat titik kedua.
* adalah jumlah fitur dari data.
* adalah jarak euclidean antara titik P dan Q.

1. Menentukan *centroid* baru untuk setiap klaster.
2. Langkah (4) dan (5) diulangi hingga klaster menjadi stabil.
3. ***Silhouette Analysis* dan Metode Elbow**

Nilai silhouette dari sebuah klaster menunjukkan seberapa baik titik-titik dalam klaster tersebut cocok satu sama lain dibandingkan dengan titik-titik di klaster lain. Dalam konteks *unsupervised learning*, metrik ini digunakan sebagai ukuran kualitas klasterisasi. Jika nilai silhouette tinggi, maka hasil klasterisasi dianggap baik dan terdefinisi dengan jelas. Sebaliknya, nilai rendah atau negatif menunjukkan bahwa hasil klasterisasi perlu diperbaiki atau jumlah klaster perlu disesuaikan (Zaghloul, Barakat, & Rezk, 2025). Tujuan dari Analisis silhouette adalah untuk menentukan kualitas hasil K-Means dan memilih jumlah klaster optimal. Adapun perhitungan nilai rata-rata shilhouette dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

dengan

* adalah jumlah total titik data.
* adalah koefisien silhouette dari titik data ke- *.*

Koefisien dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

di mana:

* : rata-rata jarak antara titik i dengan semua titik lain dalam klaster yang sama (mengukur kekompakan intra-klaster).
* : rata-rata jarak antara titik i dengan titik-titik dalam klaster terdekat lainnya (mengukur pemisahan antar-klaster).

Sebagai perbandingan hasil skor silhouette, digunakan metode elbow untuk menentukan jumlah klaster optimal. Metode Elbow bekerja berdasarkan jarak Euclidean kuadrat antara setiap titik data dan pusat klasternya (centroid). Semakin kecil jarak ini, semakin rapat dan baik kualitas klaster tersebut (Khan, et al., 2024). Perhitungan metode ini dilakukan dengan memperhatikan nilai perbandingan (dari perhitungan SSE untuk setiap nilai cluster) antara jumlah cluster yang akan membentuk siku pada suatu titik. Semakin besar jumlah cluster k maka nilai SSE akan semakin kecil (Hartanti, 2020).

di mana:

* : jumlah klaster
* : himpunan anggota klaster ke-k
* : titik data ke-i dalam klaster ke-k
* : centroid dari klaster ke-k
* : jarak euclidean kuadrat dari data dan pusat klaster.

1. **Segmentasi Pelanggan**

Arthur Hughes, penulis buku Strategic Database Marketing, menjelaskan bahwa setiap variabel R, F, dan M idealnya dibagi ke dalam 5 interval (bins) secara independen. Metode ini dilakukan dengan mengelompokkan berdasarkan kuantil q=[0.2,0.4,0.6,0.8] sehingga menghasilkan menghasilkan 125 kombinasi (5×5×5) profil pelanggan yang bisa digunakan untuk segmentasi. Setelah dilakukan perhitungan skor R, F, dan M, penulis memberikan label [1, 2, 3, 4, 5] untuk skor F dan M. Sedangkan untuk skor R diberikan label [5, 4, 3, 2, 1] karena semakin rendah nilai R maka semakin tinggi rangking pada label, dengan kata lain semakin baru transaksi maka semakin baik. Selanjutnya dilakukan perhitungan skor RFM, yang diperoleh dari rata-rata ketiga skor R, F, dan M untuk setiap pelanggan. Adapun kriteria segmen pelanggan yang dibentuk adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2** Karakteristik Segmen dengan RFM

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rentang Skor RFM** | **Nama Segmen** | **Karakteristik Utama** |
| 0 – 1,00 | *Dissatisfied Customers* atau Pelanggan yang Tidak Puas | Pelanggan dengan nilai R, F, dan M sangat rendah. Jarang bertransaksi dan kemungkinan sudah meninggalkan brand. |
| 1,01 – 2,00 | *Sporadic Shoppers* atau Pembeli Sesekali | Pembeli tidak rutin, kadang membeli saat promo. Engagement rendah. |
| 2,01 – 3,00 | *Deal-Driven Shoppers* atau Pembeli yang Terpengaruh Penawaran | Tertarik pada diskon dan penawaran khusus, sensitif terhadap harga. |
| 3,01 – 4,00 | *Loyal Consumers* atau Konsumen Setia | Pelanggan aktif dan konsisten. Transaksi cukup sering dan bernilai tinggi. |
| 4,01 – 5,00 | *Enthusiastic Shoppers* atau Pembeli yang Antusias | Pelanggan terbaik: transaksi tinggi, frekuensi tinggi, dan sangat aktif. |

Selanjutnya untuk segmentasi pelanggan mengunakan hasil klasterisasi K Means dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.3** Karakteristik Segmen dengan K Means

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Label** | **Nama Segmen** | **Karakteristik Umum** |
| 0 | *Low-Value Customer* | Pelanggan dengan nilai RFM rendah (jarang transaksi, nilai pembelian kecil, lama tidak aktif). |
| 1 | *High-Value Customer* | Pelanggan dengan nilai RFM tinggi (sering transaksi, nilai besar, dan aktif). |

1. **Evaluasi**

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai hasil segmentasi pelanggan yang telah diperoleh dari proses *clustering* menggunakan metode K-Means. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa pembentukan klaster benar-benar mencerminkan karakteristik pelanggan yang berbeda secara signifikan. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan menggunakan uji Chi-Square (*Chi-Square Test*), yaitu uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan atau perbedaan signifikan antara dua variabel kategorikal. Tujuan dilakukannya uji ini adalah untuk mengetahui hubungan antara hasil klasterisasi dengan label dan kategori pelanggan yang dihasilkan dari analisis RFM. Jika nilai signifikansi (p-value) yang diperoleh lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil segmentasi dan variabel RFM, sehingga pembentukan klaster dinyatakan valid dan representatif terhadap perilaku pelanggan. Adapun rumus untuk melakkan perhitungan uji chi-square untuk independensi adalah sebagai berikut:

dengan:

* : frekuensi observasi pada sel baris-i dan kolom-j
* : frekuensi harapan pada sel baris-i dan kolom-j.
* , df adalah derajat kebebasan, r adalah jumlah baris dan c adalah jumlah kolom.

Adapun ketentuan dalam penarikan kesimpulan adalah:

* : tolak , artinya ada hubungan.
* : terima , artinya tidak ada hubungan.

Selain itu, dalam uji ini dapat digunakan p-value, probabilitas memperoleh nilai χ² sebesar atau lebih ekstrem daripada yang dihitung, jika H₀ benar, dengan ketentuan sebagai berikut:

* p-value kecil (biasanya < 0.05) artinya hasil pengamatan sangat kecil kemungkinannya terjadi secara kebetulan jika H₀ benar → tolak H₀
* p-value besar (≥ 0.05) → hasil pengamatan masih mungkin terjadi secara kebetulan → gagal tolak H₀

# BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK

1. **Deskripsi Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Sales Order di Departemen Mitra Bisnis Korporasi PT Petrokimia Gresik untuk sektor domestik dalam rentang enam bulan mulai 2 Desember 2024 hingga 15 Juli 2025 dengan total data sebanyak 3453 transaksi penjualan. Adapun dataset yang akan digunakan dalam penelitian adalah waktu terakhir pembelian (Tanggal SO Released), frekuensi pembelian, dan besarnya biaya pembelian (Harga Total(Incl PPn)). Deskripsi dataset dapat dilihat pada Tabel 3.1.

1. **Pra Pemrosesan Data**
2. **Penanganan Data Tidak Penting**

Penanganan data tidak penting dilakukan dengan tujuan memastikan data benar benar sesuai dengan analisis. Pada tahap ini, dilakukan penghapusan dataset nama pelanggan yang tidak sesuai. Nama pelanggan yang tidak sesuai dalam dataset adalah DEPT. PENGELOLAAN PELANGGAN. Sehingga dataset saat ini berjumlah 3367.

1. ***Feature Engineering***

Dalam tahap ini, dataset diubah kedalam fitur yang sesuai dengan analisis dan model yang akan digunakan. Adapun untuk menentukan waktu terakhir pembelian (R) adalah dengan menghitung selisih antara data terakhir transaksi dengan waktu yang menjadi acuan (2025-07-15 00:00:00). Frekuensi pembelian dihitung berdasarkan seberapa banyak pelanggan melakukan transaksi (F) dan besarnya biaya pembelian selama bertransaksi adalah total keseluruhan yang telah dikeluarkan oleh pelanggan (M). Hasil perhitungan R, F, dan M dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A table with numbers and letters

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.1** Dataset R, F, dan M

Total dataset yang telah dilakukan *feature engineering* adalah sebanyak 325 distributor.

1. **Transformasi Log**

Setelah dilakukan pembentukan fitur, selanjutnya penulis hendak meninjau distribusi dari data yang diperoleh. Adapun hasil visualisasi data dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

A graph of rectangles

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.2** Distribusi Recency

A graph of frequency

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.3** Distribusi Frequency

A graph with numbers and lines

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.4** Distribusi Monetary

Terlihat bahwa pada Gambar 4.2 – 4.4 distribusi pada *recency, frequency,* dan *monetary* sangat miring ke kanan (*right-skewed*). Sehingga pada tahap ini dilakukan Transformasi Log untuk mengubah skala data numerik dengan fungsi logaritma (West, 2022). Tujuan dilakukannya Transformasi Log adalah untuk menangani nilai-nilai besar yang ekstrem (outlier) menjadi lebih “terkompresi” dan distribusi data menjadi lebih simetris atau mendekati normal. Adapun hasil data transformasi log dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A table with numbers and text

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.5** Dataset R, F, dan M dengan Transformasi Log

1. **Normalisasi Robust Scaler**

Selanjutnya dilakukan normalisasi atau scaling terhadap variabel numerik agar setiap fitur memiliki skala yang sebanding dan tidak mendominasi perhitungan jarak pada algoritma K-Means. Pada tahap ini dipilih menggunakan Robust Scaler. Tujuan digunakan Robust Scaler adalah untuk mengurangi pengaruh outlier dan memberikan skala yang lebih sebanding untuk tiap fitur. Adapun visualisasi Outlier sebelum dilakukannya transformasi log adalah sebagai berikut.

A diagram of a box plot

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.6** Boxplot Recency

A diagram of a box plot

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.7** Boxplot Frequency

A screen shot of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.8** Boxplot Monetary

Terlihat bahwa pada Gambar 4.6 – 4.8 data masih memiliki outlier yang dominan, terlebih pada data Monetary yang memiliki skala tidak sebanding dengan Recency dan Frequency. Adapun hasil normalisasi Robust Scaler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.9** Dataset R, F, M dengan Transformasi Log dan Robust Scaler

Visualisasi distribusi dataset dengan Transformasi Log dan Robust Scaler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A graph of rectangles

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.10** Distribusi R dengan Transformasi Log dan Robust Scaler

A graph of a number of blue bars

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.11** Distribusi F dengan Transformasi Log dan Robust Scaler

A graph of a log

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.12** Distribusi M dengan Transformasi Log dan Robust Scaler

1. **Analisis RFM**

Selanjutnya pada tahap ini akan dilakukan perhitungan skor R, F, dan M. Setiap pelanggan akan diberi skor R, F, dan M yang dihitung dari data transaksi menggunakan metode binning atau pembagian ke dalam interval nilai tertentu. Setiap variabel R, F, dan M dibagi ke dalam 5 interval (bins) secara independen dengan mengelompokkan berdasarkan kuantil q=[0.2,0.4,0.6,0.8]. Tujuannya agar analisis menghasilkan 125 kombinasi (5×5×5) profil pelanggan yang bisa digunakan untuk segmentasi. Adapun label untuk R secara berurutan [5, 4, 3, 2, 1] dan untuk F dan M adalah [1, 2, 3, 4, 5]. Hasil R, F, dan M digunakan untuk menghitung skor RFM dengan membagi rata-rata ketigannya. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A table with numbers and text

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.13** Dataset Skor RFM

1. **Klasterisasi K Means**

Tahap pertama, klasterisasi K Means dilakukan dengan menentukan jumlah k optimal sesuai dengan kebutuhan bisnis perusahaan. Namun, pada penelitan ini digunakan parameter dengan Analisis Silhoutte dan Metode Elbow untuk menemukan k klaster optimal. Berdasarkan subbab 4.5 diperoleh k optimal sebanyak 2 klaster. Adapun hasil klasterisasi K Means dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

A diagram of a clustering data

AI-generated content may be incorrect.

A diagram of a cube with different colored dots

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a graph

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.14** Visualisasi Klasterisasi K Means

Berdasarkan Gambar 4.14 diperoleh jumlah distributor pada klaster 0 sebanyak 180 pelanggan atau 55.4% dari total keseluruan dan klaster 1 sebanyak 145 pelanggan atau setara 44.6%. Adapun pusat klaster yang diperoleh dari hasil analisis K Means adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Pusat Klaster K Means

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Klaster** | | **Recency\_log\_robust** | | **Frequency\_log\_robust** | **Monetary\_log\_robust** |
| 0 | 0.3784 | | -0.4901 | | -0.3293 |
| 1 | -0.4710 | | 0.6330 | | 0.7410 |

Selanjutnya hasil dari klasterisasi K Means dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.15** Dataset Klasterisasi K Means

1. **Analisis Silhouette dan Metode Elbow**

Berdasarkan pada perhitungan skor Silhouette diperoleh bahwa k optimal adalah 2 klaster dengan nilai skor sebesar 0.3953 yang merupakan skor maksimum. Sedangkan pada perhitungan SSE atau *Sum of Square Error* dapat dilihat bahwa nilai maksimum terjadi saat k =2 dengan nilai SSE sebesar 281.48. Adapun perhitungan hingga k = 10 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Perhitungan Skor Silhouette dan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **k** | ***Silhouette Score*** | **SSE** |
| 2 | 0,3953 | 281.48 |
| 3 | 0,3194 | 211.77 |
| 4 | 0,3286 | 167.65 |
| 5 | 0,3039 | 143.24 |
| 6 | 0,3095 | 125.52 |
| 7 | 0,3333 | 109.03 |
| 8 | 0,3084 | 98.27 |
| 9 | 0,3098 | 90.03 |
| 10 | 0,3058 | 84.11 |

Adapun visualisasi skor dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

A graph of a number of clusters

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.16** Visualisasi Skor Silhouette dan Inertia

1. **Segmentasi Pelanggan**
2. **Hasil Segmen RFM**

Pada hasil perhitungan skor RFM, akan dikelompokkan berdasarkan karakteristik pada Tabel 3.2. Hasil segmentasi analisis RFM dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 4.3** Cross Tabulation Segmen RFM dan Klasterisasi K Means

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Segmen RFM** | **Klaster 0** | **Klaster 1** | **Total** |
| *Dissatisfied Customers* | 28 | 0 | 28 |
| *Sporadic Shoppers* | 63 | 0 | 63 |
| *Deal-Driven Shoppers* | 79 | 6 | 85 |
| *Loyal Consumers* | 10 | 68 | 78 |
| *Enthusiastic Shoppers* | 0 | 71 | 71 |
| Total | 180 | 145 | 325 |

Berdasarkan pada Tabel 4.3 diperoleh bahwa segmen dengan label *Disstatisfied Customer* sebanyak 28 distributor, *Sporadic Shoppers* sebanyak 63 distributor, *Deal-Driven Shoppers* sebanyak 85 distributor, *Loyal Consumers* sebanyak 78 distributor, dan *Enthusiastic Shoppers* sebanyak 71 distributor. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, ditemukan fakta bahwa pelanggan yang memiliki segmen *Enthusiastic Shoppers* adalah distributor dengan rata-rata pelanggan baru bertransaksi adalah 9,4 hari, pelanggan sering bertransaksi rata-rata 31,9 kali dan nilai pembelian rata-rata mencapai Rp27,4 Miliar. Adapun detail agregasi rata-rata dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.4** Rata-Rata Hasil Segmen Berdasarkan Analisis RFM

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Segmen** | **Rata-Rata *Recency*** | **Rata -ata *Frequency*** | **Rata-Rata *Monetary*** |
| *Dissatisfied Customers* | 165,5 | 1 | Rp6.484.196,43 |
| *Sporadic Shoppers* | 100,7619048 | 1,84127 | Rp143.759.801,59 |
| *Deal-Driven Shoppers* | 46,83529412 | 3,894118 | Rp1.421.987.181,64 |
| *Loyal Consumers* | 25,42307692 | 7,102564 | Rp4.346.846.422,78 |
| *Enthusiastic Shoppers* | 9,436619718 | 31,92958 | Rp27.486.233.256,86 |

1. **Hasil Segmen K Means**

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh bahwa hasil segmen dengan klasterisasi K Means dibagi menjadi 2 klaster. Klaster 0 atau *Low-Value Customer* sebanyak 180 distributor (55,4%) dan klaster 1 atau *High Value Customer* sebanyak 145 distributor (44,6%). Perhatikan bahwa pada Tabel 4.1 dan 4.5, klaster 0 memiliki *centroid* dengan nilai Recency positif (+0,3784) yang menunjukkan pelanggan sudah lama tidak bertransaksi (rata-rata 81,8 hari), Frequency negatif (-0,4901) yang berarti pelanggan jarang berbelanja (rata-rata 2,8 transaksi), dan Monetary negatif (-0,3293) yang menandakan nilai pembelian rendah (rata-rata IDR 190 juta), sehingga cluster ini merepresentasikan pelanggan tidak aktif yang membutuhkan strategi *cost-effective retention* dan *reactivation.* Sebaliknya, klaster 1 yang terdiri dari 44,6% pelanggan memiliki *centroid* dengan nilai *Recency* negatif (-0.4710) yang menunjukkan pelanggan baru bertransaksi (rata-rata 19,8 hari), *Frequency* positif (+0.6330) yang berarti pelanggan sering berbelanja (rata-rata 19,2 transaksi), dan *Monetary* positif (+0.7510) yang menandakan nilai pembelian besar (rata-rata IDR 16,4 miliar), sehingga cluster ini merepresentasikan pelanggan aktif dan loyal yang membutuhkan strategi *premium service* dan *loyalty enhancement*.

**Tabel 4.5** Rata-Rata Hasil Segmen Berdasarkan Klasterisasi K Means

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Segmen** | **Rata-Rata *Recency*** | **Rata-Rata *Frequency*** | **Rata-Rata *Monetary*** |
| *Low-Value Customer* | 81,83888889 | 2,805555556 | Rp190.441.840,43 |
| *High-Value Customer* | 19,89655172 | 19,24827586 | Rp16.457.961.285,35 |

Pemisahan kedua cluster ini sangat jelas terlihat pada visualisasi 3D pada Gambar 4.14 yang mana Klaster 0 terkonsentrasi pada area dengan *recency* tinggi, *frequency* rendah, dan *monetary* rendah (warna ungu), sedangkan klaster 1 terkonsentrasi pada area dengan *recency* rendah, *frequency* tinggi, dan *monetary* tinggi (warna kuning).

1. **Evaluasi**

Evaluasi dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Square (Chi-Square Test), yaitu uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan atau perbedaan signifikan antara dua variabel kategorikal. Pada tahap ini data yang telah diperoleh dari hasil segmentasi adalah sebagai berikut:

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 4.17** Dataset Uji Chi Square

Berdasarkan perhitungan uji Chi Square menggunakan excel, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

**Tabel 4.6** Data Observasi Perhitungan Uji Chi Square

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Observed*** | ***Low-Value Customer*** | ***High-Value Customer*** | **Total** |
| *Dissatisfied Customers* | 28 | 0 | 28 |
| *Sporadic Shoppers* | 63 | 0 | 63 |
| *Deal-Driven Shoppers* | 79 | 6 | 85 |
| *Loyal Consumers* | 10 | 68 | 78 |
| *Enthusiastic Shoppers* | 0 | 71 | 71 |
| Total | 180 | 145 | 325 |

**Tabel 4.7** Data Harapan Perhitungan Uji Chi Square

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Expected*** | ***Low-Value Customer*** | ***High-Value Customer*** |
| *Dissatisfied Customers* | 15,50769231 | 12,49230769 |
| *Sporadic Shoppers* | 34,89230769 | 28,10769231 |
| *Deal-Driven Shoppers* | 47,07692308 | 37,92307692 |
| *Loyal Consumers* | 43,2 | 34,8 |
| *Enthusiastic Shoppers* | 39,32307692 | 31,67692308 |

**Tabel 4.8** Perhitungan (O-E)^2/E dalam Uji Chi Square

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **(O-E)^2/E** | ***Low-Value Customer*** | ***High-Value Customer*** |
| *Dissatisfied Customers* | 10,06324786 | 12,49230769 |
| *Sporadic Shoppers* | 22,64230769 | 28,10769231 |
| *Deal-Driven Shoppers* | 21,64718451 | 26,87236698 |
| *Loyal Consumers* | 25,51481481 | 31,67356322 |
| *Enthusiastic Shoppers* | 39,32307692 | 48,81485411 |

**Tabel 4.9** Hasil Akhir Perhitungan Chi Square

|  |  |
| --- | --- |
| χ² | 267,1514161 |
| df | 4 |
| p-value |  |

Berdasarkan Tabel 4.9, nilai p-value  < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara hasil segmen RFM dan klasterisasi K-Means.

# BAB V PENUTUP

1. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kerja praktik yang dilakukan di PT Petrokimia Gresik, dapat disimpulkan bahwa hasil segmentasi dari penerapan analisis RFM dan klasterisasi K Means memiliki hubungan yang signifikan secara statistik melalui uji chi square dengan p-value . Dataset yang telah diproses melalui penanganan data tidak penting, *feature engineering*, transformasi log, dan normalisasi robust scaler telah berhasil meningkatkan kualitas data sehingga lebih representatif. Hasil analisis RFM menunjukkan bahwa terdapat 71 perusahaan termasuk ke dalam *Enthusiastic Shoppers* dengan rata-rata pelanggan baru bertransaksi adalah 9,4 hari, pelanggan sering bertransaksi rata-rata 31,9 kali dan nilai pembelian rata-rata mencapai Rp27,4 Miliar. Dengan mempertimbangkan skor Silhouette dan Metode Elbow, jumlah k klaster optimal sebanyak 2 klaster yang akan digunakan pada tahap klasterisasi K Means. Dari klasterisasi K Means, terdapat 145 distributor yang termasuk kedalam klaster 1 atau *High Value Customer* (44,6%) dengan rata-rata pelanggan baru bertransaksi adalah 19,8 hari, pelanggan sering bertransaksi rata-rata 19,2 kali dan nilai pembelian rata-rata mencapai Rp16,4 Triliun. Adapun *cross tabulation* dari implementasi segmen kedua metode ditemukan bahwa total distributor atau pelanggan termasuk *High-Value Customer* dan *Enthusiastic Shoppers* sebanyak 71 perusahaan. Hal ini dapat dijadikan sebagai target utama strategi pemasaran dan retensi pelanggan di masa mendatang bagi PT Petrokimia Gresik.

1. **Saran**

Beberapa saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penentuan jumlah klaster sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan strategi bisnis perusahaan agar hasil segmentasi dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat sasaran.
2. Memperluas rentang waktu data transaksi yang mencakup periode satu hingga dua tahun, sehingga dapat menemukan prespektif baru terhadap hasil segmentasi.
3. Menambah variabel penelitian, baik dari sisi jenis produk yang dibeli maupun aspek demografis pelanggan, agar segmentasi yang dihasilkan mampu menggambarkan perilaku pelanggan secara lebih komprehensif.

# LAMPIRAN

1. Source Code

|  |
| --- |
| **import** numpy **as** np  **import** pandas **as** pd  **import** matplotlib**.**pyplot **as** plt  **import** seaborn **as** sns  df **=** pd**.**read\_excel**(**r"D:\BackUp Onedrive Kuliah ITS\Kuliah Matematika ITS\Kerja Praktik\PT Petrokimia Gresik\Kaggle-Update\SO Outstanding Adminjul 15 Juli 2025.xlsx"**)**  # Menghapus Dep. Pengelolaan Pelanggan karena bukan termasuk client  df **=** df**[**df**[**'Nama Distributor'**]!=**'DEPT. PENGELOLAAN PELANGGAN'**]**  **print(**"Total Client Bersih: "**,** df**[**'Nama Distributor'**].**nunique**())**  #Mengambil Fitur Penting dalam Dataset  cols **=** **[**  'Nomor Sales Order'**,**'Deskripsi Material'**,**'Nama Distributor'**,**'Quantity SO'**,**  'Harga/Ton(Incl PPn)'**,**'Harga Total(Incl PPn)'**,**  'Sektor'**,**'Tanggal SO Released'**,**'Provinsi Distributor'  **]**  df **=** df**.**loc**[:,** cols**]**  df**.**head**()**  # Create the copy of data so the data wouldn't be overwritten  df\_eda **=** df**.**copy**()**  # Validate the shape of data  **print(**"Shape of `df`:"**,** df**.**shape**)**  **print(**"Shape of `df\_eda`:"**,** df\_eda**.**shape**)**  #check posibilities of missing value  df\_eda**.**isna**().sum()**  # Check First and Last Transaction in Dataset  **print(**f'Date of First Transaction is :'**,** **{str(**df\_eda**[**"Tanggal SO Released"**].min())})**  **print(**f'Date of Last Transaction is :'**,** **{str(**df\_eda**[**"Tanggal SO Released"**].max())})**  # Set the last trasaction data to became the reference date  last\_trans\_date **=** pd**.**to\_datetime**(**'2025-07-15 00:00:00'**)**  last\_trans\_date  # Create function to make RFM Analysis  **def** recency\_value**(**x**):**  """"""  **return** **(**last\_trans\_date **-** x**.max()).**days  **def** frequency\_value**(**x**):**  """"""  **return** **len(set(**x**))**  **def** retrieve\_rfms**(**df**):**  """"""  # Generate value of sales transaction --> Sales = Quantity SO x Harga/Ton(Incl PPn)  df**[**"Sales"**]** **=** df**[**"Harga Total(Incl PPn)"**]**  # Aggregate by 'Nama Distributor' to retrieve RFM  dict\_agg\_data **=** **{**  'Tanggal SO Released' **:** **[**recency\_value**],**  'Nomor Sales Order' **:** frequency\_value**,**  'Sales' **:** 'sum'  **}**  rfm\_data **=** df**.**groupby**(**'Nama Distributor'**).**agg**(**dict\_agg\_data**)**  # Change name of column  rfm\_data**.**columns **=** **[**'Recency'**,** 'Frequency'**,** 'Monetary'**]**  **return** rfm\_data    rfm\_data\_eda **=** retrieve\_rfms**(**df **=** df\_eda**)**  # Validate the output  # Rows of rfm\_data\_eda == unique number of Nama Distributor  **print(**'Shape of RFM datashape :'**,** rfm\_data\_eda**.**shape**)**  **assert** rfm\_data\_eda**.**shape**[**0**]** **==** **len(set(**df\_eda**[**'Nama Distributor'**]))**  # Try to plot the distribution  **for** col **in** rfm\_data\_eda**.**columns**:**  x **=** rfm\_data\_eda**[**col**]**  sns**.**histplot**(**x**)**  plt**.**title**(**col**)**  plt**.**show**()**    # Try to plot the distribution  **for** col **in** rfm\_data\_eda**.**columns**:**  plt**.**boxplot**(**rfm\_data\_eda**[**col**])**  plt**.**title**(**'Boxplot'**)**  plt**.**ylabel**(**col**)**  plt**.**show**()**  rfm\_data\_eda**[**'Recency\_log'**]** **=** np**.**log1p**(**rfm\_data\_eda**[**'Recency'**])**  rfm\_data\_eda**[**'Frequency\_log'**]** **=** np**.**log1p**(**rfm\_data\_eda**[**'Frequency'**])**  rfm\_data\_eda**[**'Monetary\_log'**]** **=** np**.**log1p**(**rfm\_data\_eda**[**'Monetary'**])**  **from** sklearn**.**preprocessing **import** RobustScaler  # Pilih kolom yang akan diskalakan  features **=** **[**'Recency\_log'**,** 'Frequency\_log'**,** 'Monetary\_log'**]**  # Inisialisasi scaler  scaler **=** RobustScaler**()**  # Fit dan transform  rfm\_scaled **=** scaler**.**fit\_transform**(**rfm\_data\_eda**[**features**])**  # Kembalikan ke bentuk DataFrame dengan nama kolom baru  **import** pandas **as** pd  rfm\_scaled **=** pd**.**DataFrame**(**  rfm\_scaled**,**  columns**=[**'Recency\_log\_robust'**,** 'Frequency\_log\_robust'**,** 'Monetary\_log\_robust'**],**  index**=**rfm\_data\_eda**.**index  **)**  # Try to plot the distribution after log transform and robust scaler  **for** col **in** rfm\_scaled**.**columns**:**  x **=** rfm\_scaled**[**col**]**  sns**.**histplot**(**x**)**  plt**.**title**(**col**)**  plt**.**show**()**  # Try to plot the distribution  **for** col **in** rfm\_scaled**.**columns**:**  plt**.**boxplot**(**rfm\_scaled**[**col**])**  plt**.**title**(**'Boxplot'**)**  plt**.**ylabel**(**col**)**  plt**.**show**()**    # Copy dataset firsts  df\_bin **=** rfm\_scaled**.**copy**()**  **def** rfm\_binning**(**df**):**  """  Function to devided the data into several binning and ranking the bin  Parameters  ---------  df : pandas DataFrame  Input to binning method (DataFrame)  Returns  -------  df : pandas DataFrame  Output of binning method  """  # Calculate the quantile of each variable  quant **=** df**.**quantile**(**q**=[**0.2**,**0.4**,**0.6**,**0.8**])**  # Create bin base on variable  r\_bins **=** **[-**np**.**inf**]** **+** **list(**quant**[**'Recency\_log\_robust'**])** **+** **[**np**.**inf**]**  f\_bins **=** **[-**np**.**inf**]** **+** **list(**quant**[**'Frequency\_log\_robust'**])** **+** **[**np**.**inf**]**  m\_bins **=** **[-**np**.**inf**]** **+** **list(**quant**[**'Monetary\_log\_robust'**])** **+** **[**np**.**inf**]**  # Create label for bins  labels **=** **[**1**,** 2**,** 3**,** 4**,** 5**]**  # Label for Recency (Lower Recency, Higher Ranking)  labels\_r **=** **[**5**,** 4**,** 3**,** 2**,** 1**]**  # Create bin into 5 groups  df**[**'R\_Group'**]** **=** pd**.**cut**(**df**[**'Recency\_log\_robust'**],** bins**=**r\_bins**,** labels**=**labels\_r**).**astype**(int)**  df**[**'F\_Group'**]** **=** pd**.**cut**(**df**[**'Frequency\_log\_robust'**],** bins**=**f\_bins**,** labels**=**labels**).**astype**(int)**  df**[**'M\_Group'**]** **=** pd**.**cut**(**df**[**'Monetary\_log\_robust'**],** bins**=**m\_bins**,** labels**=**labels**).**astype**(int)**  # RFM Score average  df**[**'RFM\_Score'**]** **=** np**.round((**df**[**'R\_Group'**]+**df**[**'F\_Group'**]+**df**[**'M\_Group'**])/**3**,**2**)**  **return** df  # Devide data into bin  df\_bin **=** rfm\_binning**(**df\_bin**)**  # Check the data output  df\_bin**.**head**()**  **def** assign\_segmentation**(**df\_rfm**):**  """  Function to assign RFM\_Score to each segment  Parameters  ----------  df\_rfm : pandas DataFrame  Binned and preprocessed rfm dataframe    Returns  -------  df\_rfm : pandas DataFrame  Rfm dataframe that have been segmented by name    """  # Assign name of each segment  labels **=** **[**'Dissatisfied Customers'**,** 'Sporadic Shoppers'**,**  'Deal-Driven Shoppers'**,** 'Loyal Consumers'**,**  'Enthusiastic Shoppers'**]**    df\_rfm**[**'Segment'**]** **=** pd**.**cut**(**df\_rfm**[**'RFM\_Score'**],**  bins **=** **[**0**,** 1**,** 2**,** 3**,** 4**,** 5**],**  labels **=** labels**)**    **return** df\_rfm    # Create labels bins  df\_bin **=** assign\_segmentation**(**df\_bin**)**  # Create rfm\_score\_df yang menggabungkan data dari df\_bin dan rfm\_data\_eda  rfm\_score\_df **=** pd**.**DataFrame**()**  # Ambil kolom R\_Group, F\_Group, M\_Group, RFM\_Score, dan Segment dari df\_bin  rfm\_score\_df **=** df\_bin**[[**'R\_Group'**,** 'F\_Group'**,** 'M\_Group'**,** 'RFM\_Score'**,** 'Segment'**]].**copy**()**  # Gabungkan dengan kolom Recency, Frequency, Monetary dari rfm\_data\_eda berdasarkan index (Nama Distributor)  rfm\_score\_df **=** rfm\_score\_df**.**merge**(**  rfm\_data\_eda**[[**'Recency'**,** 'Frequency'**,** 'Monetary'**]],**  left\_index**=True,**  right\_index**=True,**  how**=**'inner'  **)**  # Reorder kolom untuk kemudahan pembacaan  column\_order **=** **[**'Recency'**,** 'Frequency'**,** 'Monetary'**,** 'R\_Group'**,** 'F\_Group'**,** 'M\_Group'**,** 'RFM\_Score'**,** 'Segment'**]**  rfm\_score\_df **=** rfm\_score\_df**[**column\_order**]**  # Display hasil  **print(**"Shape of rfm\_score\_df:"**,** rfm\_score\_df**.**shape**)**  **print(**"\nFirst 10 rows of rfm\_score\_df:"**)**  rfm\_score\_df**.**head**(**10**)**  # Aggregate of mean for each RFM variable  rfm\_score\_df**.**groupby**(**'Segment'**).**agg**({**'Recency'**:**'mean'**,**  'Frequency'**:**'mean'**,**  'Monetary'**:**'mean'**}).round(**2**)**  # Import package for KMeans  **from** sklearn**.**cluster **import** KMeans  df\_clean\_cluster **=** df\_bin**[[**'Recency\_log\_robust'**,** 'Frequency\_log\_robust'**,** 'Monetary\_log\_robust'**]]**  # Create place holder for inertia (empty list)  inertia **=** **[]**  # Iteration  **for** k **in** **range(**1**,** 11**):**  # Create k means  kmeans **=** KMeans**(**n\_clusters**=**k**,** random\_state**=**42**,** n\_init**=**10**)**  # Fit the object  kmeans**.**fit**(**df\_clean\_cluster**)**  # Append the result  inertia**.**append**(**kmeans**.**inertia\_**)**  # Import libraries untuk K-means clustering dan silhouette analysis  **from** sklearn**.**cluster **import** KMeans  **from** sklearn**.**metrics **import** silhouette\_score**,** silhouette\_samples  **import** matplotlib**.**pyplot **as** plt  **import** numpy **as** np  # Check data yang akan digunakan untuk clustering  **print(**"Data untuk clustering:"**)**  **print(**f"Shape: {df\_clean\_cluster**.**shape}"**)**  **print(**f"Columns: {df\_clean\_cluster**.**columns**.**tolist**()**}"**)**  **print(**"\nFirst 5 rows:"**)**  **print(**df\_clean\_cluster**.**head**())**  # Fungsi untuk melakukan silhouette analysis  **def** perform\_silhouette\_analysis**(**data**,** max\_k**=**10**,** min\_k**=**1**):**  """  Melakukan analisis silhouette score untuk menentukan jumlah cluster optimal    Parameters:  - data: DataFrame yang akan di-cluster  - max\_k: Jumlah cluster maksimum yang akan ditest  - min\_k: Jumlah cluster minimum yang akan ditest    Returns:  - silhouette\_scores: List berisi silhouette score untuk setiap k  - inertias: List berisi inertia (WCSS) untuk setiap k  """    silhouette\_scores **=** **[]**  inertias **=** **[]**  k\_range **=** **range(**min\_k**,** max\_k **+** 1**)**    **print(**"Melakukan analisis silhouette score..."**)**  **print(**"K\tSilhouette Score\tInertia"**)**  **print(**"-" **\*** 40**)**    **for** k **in** k\_range**:**  # Fit K-means  kmeans **=** KMeans**(**n\_clusters**=**k**,** random\_state**=**42**,** n\_init**=**10**)**  cluster\_labels **=** kmeans**.**fit\_predict**(**data**)**    # Hitung silhouette score  silhouette\_avg **=** silhouette\_score**(**data**,** cluster\_labels**)**  silhouette\_scores**.**append**(**silhouette\_avg**)**    # Simpan inertia (WCSS)  inertias**.**append**(**kmeans**.**inertia\_**)**    **print(**f"{k}\t{silhouette\_avg:.4f}\t\t{kmeans**.**inertia\_:.2f}"**)**    **return** silhouette\_scores**,** inertias**,** k\_range  # Lakukan silhouette analysis  silhouette\_scores**,** inertias**,** k\_range **=** perform\_silhouette\_analysis**(**df\_clean\_cluster**,** max\_k**=**10**,** min\_k**=**2**)**  # Visualisasi Silhouette Score dan Elbow Method  fig**,** **(**ax1**,** ax2**)** **=** plt**.**subplots**(**1**,** 2**,** figsize**=(**15**,** 6**))**  # Plot 1: Silhouette Score  ax1**.**plot**(**k\_range**,** silhouette\_scores**,** 'bo-'**,** linewidth**=**2**,** markersize**=**8**)**  ax1**.**set\_xlabel**(**'Number of Clusters (k)'**,** fontsize**=**12**)**  ax1**.**set\_ylabel**(**'Silhouette Score'**,** fontsize**=**12**)**  ax1**.**set\_title**(**'Silhouette Score vs Number of Clusters'**,** fontsize**=**14**,** fontweight**=**'bold'**)**  ax1**.**grid**(True,** alpha**=**0.3**)**  # Highlight optimal k based on silhouette score  optimal\_k\_silhouette **=** k\_range**[**np**.**argmax**(**silhouette\_scores**)]**  max\_silhouette\_score **=** **max(**silhouette\_scores**)**  ax1**.**axvline**(**x**=**optimal\_k\_silhouette**,** color**=**'red'**,** linestyle**=**'--'**,** alpha**=**0.7**)**  ax1**.**annotate**(**f'Optimal k = {optimal\_k\_silhouette}\nScore = {max\_silhouette\_score:.4f}'**,**  xy**=(**optimal\_k\_silhouette**,** max\_silhouette\_score**),**  xytext**=(**optimal\_k\_silhouette **+** 1**,** max\_silhouette\_score **-** 0.05**),**  arrowprops**=dict(**arrowstyle**=**'->'**,** color**=**'red'**),**  fontsize**=**10**,** color**=**'red'**)**  # Plot 2: Elbow Method (Inertia)  ax2**.**plot**(**k\_range**,** inertias**,** 'ro-'**,** linewidth**=**2**,** markersize**=**8**)**  ax2**.**set\_xlabel**(**'Number of Clusters (k)'**,** fontsize**=**12**)**  ax2**.**set\_ylabel**(**'Inertia (WCSS)'**,** fontsize**=**12**)**  ax2**.**set\_title**(**'Elbow Method: Inertia vs Number of Clusters'**,** fontsize**=**14**,** fontweight**=**'bold'**)**  ax2**.**grid**(True,** alpha**=**0.3**)**  plt**.**tight\_layout**()**  plt**.**show**()**  **print(**f"\n🎯 HASIL ANALISIS:"**)**  **print(**f"Optimal k berdasarkan Silhouette Score: {optimal\_k\_silhouette}"**)**  **print(**f"Maximum Silhouette Score: {max\_silhouette\_score:.4f}"**)**  **print(**f"\n📊 Silhouette Score untuk setiap k:"**)**  **for** i**,** k **in** **enumerate(**k\_range**):**  **print(**f"k={k}: {silhouette\_scores**[**i**]**:.4f}"**)**  # Implementasi K-means dengan k optimal  optimal\_k **=** optimal\_k\_silhouette  **print(**f"🎯 Mengimplementasikan K-means dengan k = {optimal\_k}"**)**  **print(**"="**\***50**)**  # Fit final K-means model  final\_kmeans **=** KMeans**(**n\_clusters**=**optimal\_k**,** random\_state**=**42**,** n\_init**=**10**)**  final\_cluster\_labels **=** final\_kmeans**.**fit\_predict**(**df\_clean\_cluster**)**  # Tambahkan hasil clustering ke dataframe  df\_kmeans\_result **=** df\_clean\_cluster**.**copy**()**  df\_kmeans\_result**[**'Cluster\_KMeans'**]** **=** final\_cluster\_labels  # Analisis hasil clustering  **print(**f"📊 HASIL CLUSTERING:"**)**  **print(**f"Silhouette Score: {silhouette\_score**(**df\_clean\_cluster**,** final\_cluster\_labels**)**:.4f}"**)**  **print(**f"Inertia (WCSS): {final\_kmeans**.**inertia\_:.2f}"**)**  **print(**f"\n📈 DISTRIBUSI CLUSTER:"**)**  cluster\_counts **=** pd**.**Series**(**final\_cluster\_labels**).**value\_counts**().**sort\_index**()**  **for** cluster**,** count **in** cluster\_counts**.**items**():**  percentage **=** **(**count **/** **len(**final\_cluster\_labels**))** **\*** 100  **print(**f"Cluster {cluster}: {count} customers ({percentage:.1f}%)"**)**  **print(**f"\n🎯 CLUSTER CENTERS:"**)**  feature\_names **=** df\_clean\_cluster**.**columns  centers\_df **=** pd**.**DataFrame**(**final\_kmeans**.**cluster\_centers\_**,**  columns**=**feature\_names**,**  index**=[**f'Cluster\_{i}' **for** i **in** **range(**optimal\_k**)])**  **print(**centers\_df**.round(**4**))**  # Visualisasi hasil K-means clustering  **def** visualize\_kmeans\_results**(**data**,** labels**,** centers**,** title\_suffix**=**""**):**  """  Visualisasi hasil K-means clustering  """  n\_features **=** data**.**shape**[**1**]**  n\_clusters **=** **len(**np**.**unique**(**labels**))**    **if** n\_features **>=** 2**:**  # Pairwise scatter plots untuk features  n\_cols **=** **min(**3**,** n\_features**)**  n\_rows **=** **(**n\_features **\*** **(**n\_features **-** 1**)** **//** 2**)** **//** n\_cols **+** 1    fig**,** axes **=** plt**.**subplots**(**2**,** 3**,** figsize**=(**18**,** 12**))**  axes **=** axes**.**flatten**()**    plot\_idx **=** 0  feature\_pairs **=** **[(**i**,** j**)** **for** i **in** **range(**n\_features**)** **for** j **in** **range(**i**+**1**,** n\_features**)]**    **for** i**,** **(**feat1**,** feat2**)** **in** **enumerate(**feature\_pairs**[:**6**]):**  **if** plot\_idx **>=** 6**:**  **break**    ax **=** axes**[**plot\_idx**]**    # Scatter plot dengan warna berdasarkan cluster  scatter **=** ax**.**scatter**(**data**.**iloc**[:,** feat1**],** data**.**iloc**[:,** feat2**],**  c**=**labels**,** cmap**=**'viridis'**,** alpha**=**0.6**,** s**=**50**)**    # Plot cluster centers  ax**.**scatter**(**centers**[:,** feat1**],** centers**[:,** feat2**],**  c**=**'red'**,** marker**=**'x'**,** s**=**200**,** linewidths**=**3**,** label**=**'Centroids'**)**    ax**.**set\_xlabel**(**f'{data**.**columns**[**feat1**]**}'**,** fontsize**=**10**)**  ax**.**set\_ylabel**(**f'{data**.**columns**[**feat2**]**}'**,** fontsize**=**10**)**  ax**.**set\_title**(**f'K-means Clusters: {data**.**columns**[**feat1**]**} vs {data**.**columns**[**feat2**]**}'**,** fontsize**=**12**)**  ax**.**legend**()**  ax**.**grid**(True,** alpha**=**0.3**)**    plot\_idx **+=** 1    # Remove empty subplots  **for** idx **in** **range(**plot\_idx**,** **len(**axes**)):**  fig**.**delaxes**(**axes**[**idx**])**    plt**.**tight\_layout**()**  plt**.**show**()**  # Visualisasi hasil clustering  **print(**"📊 VISUALISASI HASIL K-MEANS CLUSTERING"**)**  **print(**"="**\***50**)**  visualize\_kmeans\_results**(**df\_clean\_cluster**,** final\_cluster\_labels**,** final\_kmeans**.**cluster\_centers\_**)**  # Perbandingan dengan hasil Ranking Method  **print(**"🔄 PERBANDINGAN: K-MEANS vs RANKING METHOD"**)**  **print(**"="**\***60**)**  # Gabungkan hasil K-means dengan data rfm\_score\_df  df\_comparison **=** rfm\_score\_df**.**copy**()**  # Map cluster labels to customer names (index)  kmeans\_labels\_mapped **=** pd**.**Series**(**final\_cluster\_labels**,** index**=**df\_clean\_cluster**.**index**)**  df\_comparison**[**'Cluster\_KMeans'**]** **=** df\_comparison**.**index**.map(**kmeans\_labels\_mapped**)**  # Display comparison  **print(**"📊 Sample comparison :"**)**  comparison\_cols **=** **[**'Segment'**,** 'Cluster\_KMeans'**,** 'RFM\_Score'**,** 'Recency'**,** 'Frequency'**,** 'Monetary'**]**  df\_comparison  # Cross-tabulation analysis  **print(**f"\n📈 CROSS-TABULATION: Ranking Method vs K-means"**)**  crosstab **=** pd**.**crosstab**(**df\_comparison**[**'Segment'**],** df\_comparison**[**'Cluster\_KMeans'**],** margins**=True)**  **print(**crosstab**)**  # Calculate agreement percentage  total\_customers **=** **len(**df\_comparison**)**  **print(**f"\n📊 ANALISIS PERBANDINGAN:"**)**  **print(**f"Total customers: {total\_customers}"**)**  # Analyze cluster characteristics  **print(**f"\n🎯 KARAKTERISTIK CLUSTER K-MEANS:"**)**  kmeans\_summary **=** df\_comparison**.**groupby**(**'Cluster\_KMeans'**).**agg**({**  'Recency'**:** **[**'mean'**,** 'std'**],**  'Frequency'**:** **[**'mean'**,** 'std'**],**  'Monetary'**:** **[**'mean'**,** 'std'**],**  'RFM\_Score'**:** **[**'mean'**,** 'std'**]**  **}).round(**2**)**  kmeans\_summary**.**columns **=** **[**f'{col**[**0**]**}\_{col**[**1**]**}' **for** col **in** kmeans\_summary**.**columns**]**  **print(**kmeans\_summary**)**  hasil\_analisis\_rfm **=** df\_comparison**[[**'R\_Group'**,** 'F\_Group'**,** 'M\_Group'**,** 'RFM\_Score'**,** 'Segment'**]]**  hasil\_analisis\_rfm  hasil\_analisis\_rfm**.**to\_excel**(**'Hasil Analisis RFM.xlsx'**)**  hasil\_klasterisasi\_kmeans **=** df\_comparison**[[**'Cluster\_KMeans'**,** 'Segment\_KMeans'**]]**  hasil\_klasterisasi\_kmeans**.**to\_excel**(**'Hasil Klasterisasi K Means.xlsx'**)** |

1. Dokumentasi Kegiatan

|  |  |
| --- | --- |
| A screenshot of a computer  AI-generated content may be incorrect. |  |
| Zoom Pengenalan Perusahaan | Report Data Sales Order |
| A person sitting at a desk with a computer  AI-generated content may be incorrect. | A group of men wearing hard hats  AI-generated content may be incorrect. |
| Input Data Penjualan di SAP | Pengambilan Sampel Pupuk |
| A hand holding a folder with papers  AI-generated content may be incorrect. | A group of people posing for a photo  AI-generated content may be incorrect. |
| Administrasi Dokumen Sales Order | Agenda Perayaan 17 Agustus 2025 - Lomba |
|  |  |
| Rekan Magang | Rekan Magang |
|  |  |
| Staff dan Karyawan MBPK | Suasana Ruang Kerja MBPK |
|  |  |
| Administrasi Invoice | Input Balance Stok Produk |
|  |  |
| Area Pelabuhan | Area Pelabuhan |

1. Sertifikat Kerja Praktik

|  |
| --- |
|  |

1. Logbook Kerja Praktik

|  |
| --- |
|  |
|  |

1. Hasil Analisis RFM

|  |  |
| --- | --- |
| Nama Distributor | **Segment** |
| ADI JAYA MANDIRI | Enthusiastic Shoppers |
| CAKRAWALA ANDALAN SEMESTA | Enthusiastic Shoppers |
| CEMARA LAUT PERSADA | Enthusiastic Shoppers |
| DINASTY ATHALLA INDONESIA | Enthusiastic Shoppers |
| FOSECO INDONESIA | Enthusiastic Shoppers |
| GLOBUSARTHA INTERNUSA | Enthusiastic Shoppers |
| GRESIK CIPTA SEJAHTERA | Enthusiastic Shoppers |
| INDONESIA ASAHAN ALUMINIUM | Enthusiastic Shoppers |
| LABAN RAYA SAMODRA | Enthusiastic Shoppers |
| LIKU TELAGA | Enthusiastic Shoppers |
| MANGGALA INDAH MAKMUR | Enthusiastic Shoppers |
| PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA | Enthusiastic Shoppers |
| PETRO KARYA MANDIRI | Enthusiastic Shoppers |
| PETROSIDA GRESIK | Enthusiastic Shoppers |
| PURNA BUANA YUDHA | Enthusiastic Shoppers |
| SATONA | Enthusiastic Shoppers |
| SURYA WIJAYA MULYA | Enthusiastic Shoppers |
| WATAMA PRIMA | Enthusiastic Shoppers |
| AL AIZAR | Enthusiastic Shoppers |
| ASA MANDIRI | Enthusiastic Shoppers |
| BHAKTI NUSANTARA | Enthusiastic Shoppers |
| BUKIT AGROCHEMICAL BARU | Enthusiastic Shoppers |
| CAHAYA BARU | Enthusiastic Shoppers |
| CIPTA NIAGA INDONESIA | Enthusiastic Shoppers |
| GOAUTAMA SINARBATUAH | Enthusiastic Shoppers |
| JAFA PETROCHEM TRANSINDO | Enthusiastic Shoppers |
| KEDIRI TANI SEJAHTERA | Enthusiastic Shoppers |
| KOPINDO CIPTA SEJAHTERA | Enthusiastic Shoppers |
| LUMBUNG PANGAN SENTOSA | Enthusiastic Shoppers |
| PERTIWI TANI | Enthusiastic Shoppers |
| PETRO JORDAN ABADI | Enthusiastic Shoppers |
| PETRO OXO NUSANTARA | Enthusiastic Shoppers |
| PETROCENTRAL | Enthusiastic Shoppers |
| PUPUK ISKANDAR MUDA | Enthusiastic Shoppers |
| RESEP MAKMUR JAYA | Enthusiastic Shoppers |
| SABDA KUNTA DEWA | Enthusiastic Shoppers |
| SAMATOR GAS INDUSTRI | Enthusiastic Shoppers |
| SEHAT CEMERLANG SEJAHTERA | Enthusiastic Shoppers |
| SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK. | Enthusiastic Shoppers |
| SEMEN TONASA | Enthusiastic Shoppers |
| SINAR SURYA INDOGAS | Enthusiastic Shoppers |
| SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK | Enthusiastic Shoppers |
| STAR GOOD HERO | Enthusiastic Shoppers |
| SUBUR WANGI SENTOSA | Enthusiastic Shoppers |
| TOYA INDO MANUNGGAL | Enthusiastic Shoppers |
| TRI SAKTI LESTARI | Enthusiastic Shoppers |
| ABADI KIMIA | Enthusiastic Shoppers |
| AGRO AFIAT NUSANTARA | Enthusiastic Shoppers |
| AGRO BERKAH PRIMA | Enthusiastic Shoppers |
| AGRO BINA LESTARI | Enthusiastic Shoppers |
| BINA PUSKUD MANDIRI | Enthusiastic Shoppers |
| BUMI IMPERIUM INDONESIA | Enthusiastic Shoppers |
| BUMI LAWU MANDIRI | Enthusiastic Shoppers |
| CATUR KARYA MAKMUR | Enthusiastic Shoppers |
| EKA TIMUR RAYA | Enthusiastic Shoppers |
| GRACIA PUPUK NUSANTARA | Enthusiastic Shoppers |
| INDONESIAN ACIDS INDUSTRY | Enthusiastic Shoppers |
| JAYA ALAM SARANA | Enthusiastic Shoppers |
| KURNIA ABADI JAYA | Enthusiastic Shoppers |
| NIAGA AGRO SENTOSA | Enthusiastic Shoppers |
| PETRO KARYA NIAGA | Enthusiastic Shoppers |
| PETROKOPINDO CIPTASELARAS | Enthusiastic Shoppers |
| PETRONIKA | Enthusiastic Shoppers |
| PLUMPANG ORGANIK JAYA MAKMUR | Enthusiastic Shoppers |
| PREMIERE MAKMUR ANUGRAH | Enthusiastic Shoppers |
| PUTRA PODOMORO | Enthusiastic Shoppers |
| SEMEN GRESIK | Enthusiastic Shoppers |
| SETIA TANI | Enthusiastic Shoppers |
| SMELTING | Enthusiastic Shoppers |
| SURYA BUMI KARTIKA | Enthusiastic Shoppers |
| UNITAMA MAKMUR ABADI | Enthusiastic Shoppers |
| AGRO PERSADA MAS | Loyal Consumers |
| ALAM KARIMA | Loyal Consumers |
| ARTHA CHRISTA | Loyal Consumers |
| BARATA INDONESIA (PERSERO) | Loyal Consumers |
| BERLIAN INTI SUKSES PERKASA | Loyal Consumers |
| BUMI SUBUR SENTOSA | Loyal Consumers |
| CANDI GASINDO | Loyal Consumers |
| CONCH INTERNATIONAL TRADE INDONESIA | Loyal Consumers |
| FIMACO | Loyal Consumers |
| IJO | Loyal Consumers |
| INDO DINO TRADINDO | Loyal Consumers |
| KAWASAN INDUSTRI GRESIK | Loyal Consumers |
| LANGGENG ASRI MAKMUR | Loyal Consumers |
| LORAYA AGRO LESTARI | Loyal Consumers |
| MAULANA RAYA ABADI | Loyal Consumers |
| MEGA CAHAYA | Loyal Consumers |
| MEKAR JAYA MANDIRI | Loyal Consumers |
| NITI JAYA MAKMUR | Loyal Consumers |
| PETROWIDADA | Loyal Consumers |
| PUPUK INDONESIA UTILITAS | Loyal Consumers |
| RAKA SAHABAT SEMESTA | Loyal Consumers |
| SINAR BUANA LOGISTIK | Loyal Consumers |
| SINAR TAMBANG ARTHALESTARI | Loyal Consumers |
| SRIWIJAYA UTAMA INDO | Loyal Consumers |
| STANLEY CHEMINDO | Loyal Consumers |
| YOSOMULYO JAJAG | Loyal Consumers |
| ADITYA MANDIRI UTAMA | Loyal Consumers |
| ALAM MADANI KOBA | Loyal Consumers |
| BERKAT KARUNIA DAMAI | Loyal Consumers |
| CANDI GASINDO UTAMA | Loyal Consumers |
| CHEIL JEDANG INDONESIA | Loyal Consumers |
| DAMIKA BUANA INDONESIA | Loyal Consumers |
| FAJAR KIMIA SEJATI | Loyal Consumers |
| INDO KIMIA | Loyal Consumers |
| JAYENG RONO | Loyal Consumers |
| KAMULYANING ABADI | Loyal Consumers |
| MANDIRI SEJAHTERA | Loyal Consumers |
| MUTIARA INTAN LESTARI | Loyal Consumers |
| NITO NUR UTAMA | Loyal Consumers |
| PETRO GRAHA MEDIKA | Loyal Consumers |
| PETROKIMIA KAYAKU | Loyal Consumers |
| SAMUDERA LAUTAN MAS | Loyal Consumers |
| SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK | Loyal Consumers |
| SEMEN JAWA | Loyal Consumers |
| SEMEN PADANG | Loyal Consumers |
| SULTAN TANI ANDALAN | Loyal Consumers |
| SUMBER ADILUHUNG KAHURIPAN | Loyal Consumers |
| TANI JAYA PERKASA | Loyal Consumers |
| TANINDO PERKASA | Loyal Consumers |
| WAHANA ORGANIK MULIAJAYA | Loyal Consumers |
| WIHARTA KARYA AGUNG | Loyal Consumers |
| ADIKERSA MARTAPURA AMARTYA | Loyal Consumers |
| AGRO NUSANTARA INDONESIA | Loyal Consumers |
| AGRO SUMBER RAHAYU | Loyal Consumers |
| AHIMSA BANGKIT UTAMA | Loyal Consumers |
| ALAM RAYA | Loyal Consumers |
| ANEKA JASA GRHADIKA | Loyal Consumers |
| BERKAT CIPTA ABADI | Loyal Consumers |
| CAHAYA ABADI MENES | Loyal Consumers |
| CAHAYA RINJANI | Loyal Consumers |
| CINTA MAKMUR | Loyal Consumers |
| COKRO JOYO MITRA TANI | Loyal Consumers |
| FOKUS JASA MITRA | Loyal Consumers |
| KARYA NYATA | Loyal Consumers |
| KONSUMEN KARYAWAN KELUARGA BESAR | Loyal Consumers |
| LADANG HIJAU | Loyal Consumers |
| NUSA PRATAMA ANUGRAH | Loyal Consumers |
| PADANG KENCANA | Loyal Consumers |
| PEMASARAN PUSAT PETANI TEBU RAKYAT | Loyal Consumers |
| PT SAMATOR INDO GAS TBK | Loyal Consumers |
| PUPUK KALIMANTAN TIMUR | Loyal Consumers |
| RODAME INDONESIA | Loyal Consumers |
| SARINA AGRO MALDA | Loyal Consumers |
| SWARNA DWIPA SENTOSA | Loyal Consumers |
| SYMINDO TIRTA KIMIA | Loyal Consumers |
| TIARA KURNIA | Loyal Consumers |
| TUMBUH BERKEMBANG | Loyal Consumers |
| TUNAS SAWA ERMA | Loyal Consumers |
| AAA | Deal-Driven Shoppers |
| ABADI AULIA JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| ANEKA TANI MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| ANUGRAH MITRA ABADI | Deal-Driven Shoppers |
| ARTHA TANI UNGGUL | Deal-Driven Shoppers |
| BERKAH JAYA (NGAWI) | Deal-Driven Shoppers |
| BETA ARIA | Deal-Driven Shoppers |
| BUZARA INDONESIA RAKA | Deal-Driven Shoppers |
| CEPOGO AGRO LESTARI | Deal-Driven Shoppers |
| CITRA MANDIRI (NGANJUK) | Deal-Driven Shoppers |
| CITRA SAWIT PALEWAI | Deal-Driven Shoppers |
| DONGIN PRABHAWA | Deal-Driven Shoppers |
| GELORA MANDIRI MEMBANGUN | Deal-Driven Shoppers |
| GENERAL FARM INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| GIRI SENAWAMAS BALI | Deal-Driven Shoppers |
| GLOBAL AGRIMA INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| GRAHA SARANA GRESIK | Deal-Driven Shoppers |
| IWATANI INDUSTRIAL GAS INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| KEMBAR JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| LADANG INDONESIA CITRA MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| MAKMUR AGRI SUKSES | Deal-Driven Shoppers |
| PAPUA AGRO LESTARI | Deal-Driven Shoppers |
| PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO) | Deal-Driven Shoppers |
| REKATANI DHARMA JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| SABANUSA MITRA MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| SOLINDO SEJAHTERA ABADI | Deal-Driven Shoppers |
| TERMINAL AGRO FEED INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| WEHA AGRO SEJAHTERA | Deal-Driven Shoppers |
| ADY HARAPAN JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| AGRO SUMBER MAKMUR PERKASA | Deal-Driven Shoppers |
| ALGON JAYA PERSADA | Deal-Driven Shoppers |
| ANDY JAYA INDUSTRY RAYA | Deal-Driven Shoppers |
| ARGOPURO BUMI SANTOSA | Deal-Driven Shoppers |
| BUMI SARI WANGI | Deal-Driven Shoppers |
| DOHAR AGRO MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| DOHAR HARA INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| HARMONI INCORPORATION | Deal-Driven Shoppers |
| INDO BARU MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| LOCO SEJAHTERA | Deal-Driven Shoppers |
| MITRABARA ADIPERDANA TBK | Deal-Driven Shoppers |
| OKTA GLOBAL MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| PAHALA UTAMA | Deal-Driven Shoppers |
| PANCA KUSUMA RAYA | Deal-Driven Shoppers |
| PUSPETINDO | Deal-Driven Shoppers |
| REKATANI INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| RIMBA JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| SARI PUSRI TOKO | Deal-Driven Shoppers |
| SUMBER AGUNG | Deal-Driven Shoppers |
| SUMBER LANCAR MAKMUR | Deal-Driven Shoppers |
| TRIPUTERA BORNEO ADHITAMA | Deal-Driven Shoppers |
| TRITUNGGAL MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| YASIDA MAKMUR ABADI | Deal-Driven Shoppers |
| ACME INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| ALFA PRIMA LESTARI | Deal-Driven Shoppers |
| ARTHA BUANA | Deal-Driven Shoppers |
| BATARA SAKTI BALAMBANO | Deal-Driven Shoppers |
| BATU KARYA SEMESTA PERDANA | Deal-Driven Shoppers |
| BUANA PRIMA | Deal-Driven Shoppers |
| DOWA ECO SYSTEM INDONESIA | Deal-Driven Shoppers |
| FAJAR SEMESTA | Deal-Driven Shoppers |
| GALAKSI KARUNIA BINTANG | Deal-Driven Shoppers |
| GEMA NUSANTARA | Deal-Driven Shoppers |
| GEMBUR MEKAR JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| GUDANG SAPROTAN | Deal-Driven Shoppers |
| GUNUNG SUBUR KEBAKRAHMAT | Deal-Driven Shoppers |
| HARUM JAYA PERKASA | Deal-Driven Shoppers |
| HASTA KARYA | Deal-Driven Shoppers |
| ILANTA SUKSES ORGANIK | Deal-Driven Shoppers |
| ILHAM TANI MANDIRI | Deal-Driven Shoppers |
| LUMAYAN JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| MAJU BERSAMA SEJAHTERA | Deal-Driven Shoppers |
| MANUNGGAL ALAM SENTOSA | Deal-Driven Shoppers |
| MERPATI MADANI RAYA | Deal-Driven Shoppers |
| PETRO NUSANTARA SENTOSA | Deal-Driven Shoppers |
| PUTRA JAYA RAHARJA | Deal-Driven Shoppers |
| SAMATOR | Deal-Driven Shoppers |
| SELARAS ALAM SEJAHTERA | Deal-Driven Shoppers |
| SETIA KAUM TANI | Deal-Driven Shoppers |
| SUBUR MAKMUR | Deal-Driven Shoppers |
| SUGESTY | Deal-Driven Shoppers |
| SUKSES BERSAMA MAKMUR | Deal-Driven Shoppers |
| SUMBER HIDUP | Deal-Driven Shoppers |
| SUMBER MULYA ABADI | Deal-Driven Shoppers |
| SURYA AGRO PANGAN | Deal-Driven Shoppers |
| TIGA PUTRA JAYA | Deal-Driven Shoppers |
| ABK MITRA MANDIRI | Sporadic Shoppers |
| AHMAD TANI JAYA | Sporadic Shoppers |
| ALAM LESTARI BAWURAN | Sporadic Shoppers |
| ARTHABUMI SINARINDO | Sporadic Shoppers |
| AZURA TECHNINDO UTAMA | Sporadic Shoppers |
| BERLIAN MAKMUR | Sporadic Shoppers |
| BORNEO RAYA LESTARI | Sporadic Shoppers |
| BUNGA TANI MAKMUR | Sporadic Shoppers |
| DAIRI NADUMA KARINA | Sporadic Shoppers |
| DIRGAJAYA TEKNIK | Sporadic Shoppers |
| GLOBAL BARA DEOGRAS | Sporadic Shoppers |
| HIKMAH JAYA PUTRA | Sporadic Shoppers |
| MULTI CHEM | Sporadic Shoppers |
| PADAS MULYA | Sporadic Shoppers |
| PANDU AGRO PERKASA | Sporadic Shoppers |
| PERSADA | Sporadic Shoppers |
| PRIMA NUTRI MAS | Sporadic Shoppers |
| PUPUK INDONESIA NIAGA | Sporadic Shoppers |
| SARANA LOGISTIK INDONESIA | Sporadic Shoppers |
| SINKA SINYE AGROTAMA | Sporadic Shoppers |
| SUMBER SUBUR PUTRA | Sporadic Shoppers |
| TANI MUDA SULAWESI | Sporadic Shoppers |
| TANI TENTREM | Sporadic Shoppers |
| UNGGUL PERDANA ORGANIK | Sporadic Shoppers |
| UNIVERSAL AGRO CHEMINDO | Sporadic Shoppers |
| YOSSI JAYA | Sporadic Shoppers |
| ADRIAN MITRA MANDIRI | Sporadic Shoppers |
| AGRO SANTANINDO | Sporadic Shoppers |
| ALAM MAKMUR TANI AGRO | Sporadic Shoppers |
| BUMI AGRO MANDIRI | Sporadic Shoppers |
| CAHAYA ANUGERAH SEJAHTERA | Sporadic Shoppers |
| DHARMA GUNA | Sporadic Shoppers |
| GIEB INDONESIA | Sporadic Shoppers |
| LIMA LIMA | Sporadic Shoppers |
| MAKMUR BUMI ABADI | Sporadic Shoppers |
| MITRA MAKMUR ABADI FERTILIZER | Sporadic Shoppers |
| PASAR SRUNI | Sporadic Shoppers |
| PERDAGANGAN BARANG INDONESIA | Sporadic Shoppers |
| ROLIMEX KIMIA NUSAMAS | Sporadic Shoppers |
| SPANGAN MULTI AGRO | Sporadic Shoppers |
| TUMBUH JAYA SEJAHTERA | Sporadic Shoppers |
| ZHAMEV SUKSES BERSAMA | Sporadic Shoppers |
| AGRO SENTOSA | Sporadic Shoppers |
| AGRO TEGAR NUSANTARA | Sporadic Shoppers |
| ANGPUTRA GLOBAL ORGANIK | Sporadic Shoppers |
| ARTO MORO | Sporadic Shoppers |
| BATARA PRIMA | Sporadic Shoppers |
| BERKAT ILAHI | Sporadic Shoppers |
| BORNEO AGROCHEMINDO | Sporadic Shoppers |
| CIGHAZ DUA SAUDARA | Sporadic Shoppers |
| JAYA MANGGALA ABADI | Sporadic Shoppers |
| KARYA FERTILINDO PRIMA | Sporadic Shoppers |
| KENCANA HADETE | Sporadic Shoppers |
| LEMBAH BUKIT MENOREH | Sporadic Shoppers |
| MAPAN | Sporadic Shoppers |
| MUJIARTO | Sporadic Shoppers |
| ROSMALA MULTI SARANA EXPRES | Sporadic Shoppers |
| SATU NEGERI HIJAU | Sporadic Shoppers |
| SEDIA JAYA | Sporadic Shoppers |
| SENTRA AGRONUSA BHAKTI | Sporadic Shoppers |
| SRI MULYA SARI | Sporadic Shoppers |
| TANI MAKMUR | Sporadic Shoppers |
| TRANS AGRO SEJAHTERA | Sporadic Shoppers |
| AGRO SUMBER MAKMUR | Dissatisfied Customers |
| ALGALINDO PERDANA | Dissatisfied Customers |
| ALYA TANI SEJAHTERA | Dissatisfied Customers |
| ANDI JAYA INDUSTRI | Dissatisfied Customers |
| BERKAT KARYA ABADI | Dissatisfied Customers |
| BUMI SUBUR UTAMA | Dissatisfied Customers |
| BUNGA PADI | Dissatisfied Customers |
| CITRA SEJATI ABADI | Dissatisfied Customers |
| FAJAR INDAH | Dissatisfied Customers |
| JAVA | Dissatisfied Customers |
| LANCAR | Dissatisfied Customers |
| MANUNGGAL AGRO SENTOSA | Dissatisfied Customers |
| MEGATAMA MANDIRI SEJAHTERA | Dissatisfied Customers |
| NUSAINDO TEKNOLOGI | Dissatisfied Customers |
| PALUGADA SUKSES BERSAMA | Dissatisfied Customers |
| PERMATA AGRO PERSADA | Dissatisfied Customers |
| PRATAMA MANDIRI | Dissatisfied Customers |
| RAYNDA JAYA | Dissatisfied Customers |
| RUDIANA JAYA | Dissatisfied Customers |
| SANG HYANG SERI | Dissatisfied Customers |
| SANI PUTRA | Dissatisfied Customers |
| SEKAR ARUM | Dissatisfied Customers |
| SENGI RAYA ABADI | Dissatisfied Customers |
| SINAR MORTAR PERKASA | Dissatisfied Customers |
| SUGIH WARAS AGRO ABADI | Dissatisfied Customers |
| SURYA MEKAR SARI | Dissatisfied Customers |
| TAZAR GUNA MANDIRI | Dissatisfied Customers |
| USAHA TANI | Dissatisfied Customers |

Catatan: Untuk melindungi data privasi perusahaan, dataset mentah tidak akan dilampirkan.

1. Hasil Klasterisasi K Means

|  |  |
| --- | --- |
| **Nama Distributor** | **Segment\_KMeans** |
| AAA | High-Value Customer |
| ABADI KIMIA | High-Value Customer |
| ADI JAYA MANDIRI | High-Value Customer |
| ADITYA MANDIRI UTAMA | High-Value Customer |
| AGRO AFIAT NUSANTARA | High-Value Customer |
| AGRO BERKAH PRIMA | High-Value Customer |
| AGRO BINA LESTARI | High-Value Customer |
| AGRO PERSADA MAS | High-Value Customer |
| AGRO SUMBER RAHAYU | High-Value Customer |
| AHIMSA BANGKIT UTAMA | High-Value Customer |
| AL AIZAR | High-Value Customer |
| ALAM KARIMA | High-Value Customer |
| ALAM MADANI KOBA | High-Value Customer |
| ALAM RAYA | High-Value Customer |
| ARTHA CHRISTA | High-Value Customer |
| ASA MANDIRI | High-Value Customer |
| BARATA INDONESIA (PERSERO) | High-Value Customer |
| BERKAT CIPTA ABADI | High-Value Customer |
| BERKAT KARUNIA DAMAI | High-Value Customer |
| BERLIAN INTI SUKSES PERKASA | High-Value Customer |
| BHAKTI NUSANTARA | High-Value Customer |
| BINA PUSKUD MANDIRI | High-Value Customer |
| BUKIT AGROCHEMICAL BARU | High-Value Customer |
| BUMI IMPERIUM INDONESIA | High-Value Customer |
| BUMI LAWU MANDIRI | High-Value Customer |
| BUMI SUBUR SENTOSA | High-Value Customer |
| CAHAYA BARU | High-Value Customer |
| CAKRAWALA ANDALAN SEMESTA | High-Value Customer |
| CANDI GASINDO | High-Value Customer |
| CANDI GASINDO UTAMA | High-Value Customer |
| CATUR KARYA MAKMUR | High-Value Customer |
| CEMARA LAUT PERSADA | High-Value Customer |
| CHEIL JEDANG INDONESIA | High-Value Customer |
| CINTA MAKMUR | High-Value Customer |
| CIPTA NIAGA INDONESIA | High-Value Customer |
| CONCH INTERNATIONAL TRADE INDONESIA | High-Value Customer |
| DAMIKA BUANA INDONESIA | High-Value Customer |
| DINASTY ATHALLA INDONESIA | High-Value Customer |
| DONGIN PRABHAWA | High-Value Customer |
| EKA TIMUR RAYA | High-Value Customer |
| FAJAR KIMIA SEJATI | High-Value Customer |
| FIMACO | High-Value Customer |
| FOSECO INDONESIA | High-Value Customer |
| GELORA MANDIRI MEMBANGUN | High-Value Customer |
| GLOBUSARTHA INTERNUSA | High-Value Customer |
| GOAUTAMA SINARBATUAH | High-Value Customer |
| GRACIA PUPUK NUSANTARA | High-Value Customer |
| GRESIK CIPTA SEJAHTERA | High-Value Customer |
| IJO | High-Value Customer |
| INDO DINO TRADINDO | High-Value Customer |
| INDO KIMIA | High-Value Customer |
| INDONESIA ASAHAN ALUMINIUM | High-Value Customer |
| INDONESIAN ACIDS INDUSTRY | High-Value Customer |
| JAFA PETROCHEM TRANSINDO | High-Value Customer |
| JAYA ALAM SARANA | High-Value Customer |
| JAYENG RONO | High-Value Customer |
| KAMULYANING ABADI | High-Value Customer |
| KARYA NYATA | High-Value Customer |
| KAWASAN INDUSTRI GRESIK | High-Value Customer |
| KEDIRI TANI SEJAHTERA | High-Value Customer |
| KOPINDO CIPTA SEJAHTERA | High-Value Customer |
| KURNIA ABADI JAYA | High-Value Customer |
| LABAN RAYA SAMODRA | High-Value Customer |
| LADANG HIJAU | High-Value Customer |
| LANGGENG ASRI MAKMUR | High-Value Customer |
| LIKU TELAGA | High-Value Customer |
| LORAYA AGRO LESTARI | High-Value Customer |
| LUMBUNG PANGAN SENTOSA | High-Value Customer |
| MANDIRI SEJAHTERA | High-Value Customer |
| MANGGALA INDAH MAKMUR | High-Value Customer |
| MAULANA RAYA ABADI | High-Value Customer |
| MEGA CAHAYA | High-Value Customer |
| MEKAR JAYA MANDIRI | High-Value Customer |
| MUTIARA INTAN LESTARI | High-Value Customer |
| NIAGA AGRO SENTOSA | High-Value Customer |
| NITI JAYA MAKMUR | High-Value Customer |
| NITO NUR UTAMA | High-Value Customer |
| NUSA PRATAMA ANUGRAH | High-Value Customer |
| PADANG KENCANA | High-Value Customer |
| PAPUA AGRO LESTARI | High-Value Customer |
| PEMASARAN PUSAT PETANI TEBU RAKYAT | High-Value Customer |
| PERTIWI TANI | High-Value Customer |
| PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA | High-Value Customer |
| PETRO GRAHA MEDIKA | High-Value Customer |
| PETRO JORDAN ABADI | High-Value Customer |
| PETRO KARYA MANDIRI | High-Value Customer |
| PETRO KARYA NIAGA | High-Value Customer |
| PETRO OXO NUSANTARA | High-Value Customer |
| PETROCENTRAL | High-Value Customer |
| PETROKIMIA KAYAKU | High-Value Customer |
| PETROKOPINDO CIPTASELARAS | High-Value Customer |
| PETRONIKA | High-Value Customer |
| PETROSIDA GRESIK | High-Value Customer |
| PETROWIDADA | High-Value Customer |
| PLUMPANG ORGANIK JAYA MAKMUR | High-Value Customer |
| PREMIERE MAKMUR ANUGRAH | High-Value Customer |
| PT SAMATOR INDO GAS TBK | High-Value Customer |
| PUPUK INDONESIA UTILITAS | High-Value Customer |
| PUPUK ISKANDAR MUDA | High-Value Customer |
| PUPUK KALIMANTAN TIMUR | High-Value Customer |
| PURNA BUANA YUDHA | High-Value Customer |
| PUTRA PODOMORO | High-Value Customer |
| RAKA SAHABAT SEMESTA | High-Value Customer |
| RESEP MAKMUR JAYA | High-Value Customer |
| RODAME INDONESIA | High-Value Customer |
| SABANUSA MITRA MANDIRI | High-Value Customer |
| SABDA KUNTA DEWA | High-Value Customer |
| SAMATOR GAS INDUSTRI | High-Value Customer |
| SAMUDERA LAUTAN MAS | High-Value Customer |
| SARINA AGRO MALDA | High-Value Customer |
| SATONA | High-Value Customer |
| SEHAT CEMERLANG SEJAHTERA | High-Value Customer |
| SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK | High-Value Customer |
| SEMEN GRESIK | High-Value Customer |
| SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK. | High-Value Customer |
| SEMEN JAWA | High-Value Customer |
| SEMEN PADANG | High-Value Customer |
| SEMEN TONASA | High-Value Customer |
| SETIA TANI | High-Value Customer |
| SINAR BUANA LOGISTIK | High-Value Customer |
| SINAR SURYA INDOGAS | High-Value Customer |
| SINAR TAMBANG ARTHALESTARI | High-Value Customer |
| SMELTING | High-Value Customer |
| SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK | High-Value Customer |
| SRIWIJAYA UTAMA INDO | High-Value Customer |
| STANLEY CHEMINDO | High-Value Customer |
| STAR GOOD HERO | High-Value Customer |
| SUBUR WANGI SENTOSA | High-Value Customer |
| SULTAN TANI ANDALAN | High-Value Customer |
| SUMBER ADILUHUNG KAHURIPAN | High-Value Customer |
| SURYA BUMI KARTIKA | High-Value Customer |
| SURYA WIJAYA MULYA | High-Value Customer |
| SWARNA DWIPA SENTOSA | High-Value Customer |
| SYMINDO TIRTA KIMIA | High-Value Customer |
| TANI JAYA PERKASA | High-Value Customer |
| TANINDO PERKASA | High-Value Customer |
| TOYA INDO MANUNGGAL | High-Value Customer |
| TRI SAKTI LESTARI | High-Value Customer |
| TUNAS SAWA ERMA | High-Value Customer |
| UNITAMA MAKMUR ABADI | High-Value Customer |
| WAHANA ORGANIK MULIAJAYA | High-Value Customer |
| WATAMA PRIMA | High-Value Customer |
| WEHA AGRO SEJAHTERA | High-Value Customer |
| WIHARTA KARYA AGUNG | High-Value Customer |
| YOSOMULYO JAJAG | High-Value Customer |
| ABADI AULIA JAYA | Low-Value Customer |
| ABK MITRA MANDIRI | Low-Value Customer |
| ACME INDONESIA | Low-Value Customer |
| ADIKERSA MARTAPURA AMARTYA | Low-Value Customer |
| ADRIAN MITRA MANDIRI | Low-Value Customer |
| ADY HARAPAN JAYA | Low-Value Customer |
| AGRO NUSANTARA INDONESIA | Low-Value Customer |
| AGRO SANTANINDO | Low-Value Customer |
| AGRO SENTOSA | Low-Value Customer |
| AGRO SUMBER MAKMUR | Low-Value Customer |
| AGRO SUMBER MAKMUR PERKASA | Low-Value Customer |
| AGRO TEGAR NUSANTARA | Low-Value Customer |
| AHMAD TANI JAYA | Low-Value Customer |
| ALAM LESTARI BAWURAN | Low-Value Customer |
| ALAM MAKMUR TANI AGRO | Low-Value Customer |
| ALFA PRIMA LESTARI | Low-Value Customer |
| ALGALINDO PERDANA | Low-Value Customer |
| ALGON JAYA PERSADA | Low-Value Customer |
| ALYA TANI SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| ANDI JAYA INDUSTRI | Low-Value Customer |
| ANDY JAYA INDUSTRY RAYA | Low-Value Customer |
| ANEKA JASA GRHADIKA | Low-Value Customer |
| ANEKA TANI MANDIRI | Low-Value Customer |
| ANGPUTRA GLOBAL ORGANIK | Low-Value Customer |
| ANUGRAH MITRA ABADI | Low-Value Customer |
| ARGOPURO BUMI SANTOSA | Low-Value Customer |
| ARTHA BUANA | Low-Value Customer |
| ARTHA TANI UNGGUL | Low-Value Customer |
| ARTHABUMI SINARINDO | Low-Value Customer |
| ARTO MORO | Low-Value Customer |
| AZURA TECHNINDO UTAMA | Low-Value Customer |
| BATARA PRIMA | Low-Value Customer |
| BATARA SAKTI BALAMBANO | Low-Value Customer |
| BATU KARYA SEMESTA PERDANA | Low-Value Customer |
| BERKAH JAYA (NGAWI) | Low-Value Customer |
| BERKAT ILAHI | Low-Value Customer |
| BERKAT KARYA ABADI | Low-Value Customer |
| BERLIAN MAKMUR | Low-Value Customer |
| BETA ARIA | Low-Value Customer |
| BORNEO AGROCHEMINDO | Low-Value Customer |
| BORNEO RAYA LESTARI | Low-Value Customer |
| BUANA PRIMA | Low-Value Customer |
| BUMI AGRO MANDIRI | Low-Value Customer |
| BUMI SARI WANGI | Low-Value Customer |
| BUMI SUBUR UTAMA | Low-Value Customer |
| BUNGA PADI | Low-Value Customer |
| BUNGA TANI MAKMUR | Low-Value Customer |
| BUZARA INDONESIA RAKA | Low-Value Customer |
| CAHAYA ABADI MENES | Low-Value Customer |
| CAHAYA ANUGERAH SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| CAHAYA RINJANI | Low-Value Customer |
| CEPOGO AGRO LESTARI | Low-Value Customer |
| CIGHAZ DUA SAUDARA | Low-Value Customer |
| CITRA MANDIRI (NGANJUK) | Low-Value Customer |
| CITRA SAWIT PALEWAI | Low-Value Customer |
| CITRA SEJATI ABADI | Low-Value Customer |
| COKRO JOYO MITRA TANI | Low-Value Customer |
| DAIRI NADUMA KARINA | Low-Value Customer |
| DHARMA GUNA | Low-Value Customer |
| DIRGAJAYA TEKNIK | Low-Value Customer |
| DOHAR AGRO MANDIRI | Low-Value Customer |
| DOHAR HARA INDONESIA | Low-Value Customer |
| DOWA ECO SYSTEM INDONESIA | Low-Value Customer |
| FAJAR INDAH | Low-Value Customer |
| FAJAR SEMESTA | Low-Value Customer |
| FOKUS JASA MITRA | Low-Value Customer |
| GALAKSI KARUNIA BINTANG | Low-Value Customer |
| GEMA NUSANTARA | Low-Value Customer |
| GEMBUR MEKAR JAYA | Low-Value Customer |
| GENERAL FARM INDONESIA | Low-Value Customer |
| GIEB INDONESIA | Low-Value Customer |
| GIRI SENAWAMAS BALI | Low-Value Customer |
| GLOBAL AGRIMA INDONESIA | Low-Value Customer |
| GLOBAL BARA DEOGRAS | Low-Value Customer |
| GRAHA SARANA GRESIK | Low-Value Customer |
| GUDANG SAPROTAN | Low-Value Customer |
| GUNUNG SUBUR KEBAKRAHMAT | Low-Value Customer |
| HARMONI INCORPORATION | Low-Value Customer |
| HARUM JAYA PERKASA | Low-Value Customer |
| HASTA KARYA | Low-Value Customer |
| HIKMAH JAYA PUTRA | Low-Value Customer |
| ILANTA SUKSES ORGANIK | Low-Value Customer |
| ILHAM TANI MANDIRI | Low-Value Customer |
| INDO BARU MANDIRI | Low-Value Customer |
| IWATANI INDUSTRIAL GAS INDONESIA | Low-Value Customer |
| JAVA | Low-Value Customer |
| JAYA MANGGALA ABADI | Low-Value Customer |
| KARYA FERTILINDO PRIMA | Low-Value Customer |
| KEMBAR JAYA | Low-Value Customer |
| KENCANA HADETE | Low-Value Customer |
| KONSUMEN KARYAWAN KELUARGA BESAR | Low-Value Customer |
| LADANG INDONESIA CITRA MANDIRI | Low-Value Customer |
| LANCAR | Low-Value Customer |
| LEMBAH BUKIT MENOREH | Low-Value Customer |
| LIMA LIMA | Low-Value Customer |
| LOCO SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| LUMAYAN JAYA | Low-Value Customer |
| MAJU BERSAMA SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| MAKMUR AGRI SUKSES | Low-Value Customer |
| MAKMUR BUMI ABADI | Low-Value Customer |
| MANUNGGAL AGRO SENTOSA | Low-Value Customer |
| MANUNGGAL ALAM SENTOSA | Low-Value Customer |
| MAPAN | Low-Value Customer |
| MEGATAMA MANDIRI SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| MERPATI MADANI RAYA | Low-Value Customer |
| MITRA MAKMUR ABADI FERTILIZER | Low-Value Customer |
| MITRABARA ADIPERDANA TBK | Low-Value Customer |
| MUJIARTO | Low-Value Customer |
| MULTI CHEM | Low-Value Customer |
| NUSAINDO TEKNOLOGI | Low-Value Customer |
| OKTA GLOBAL MANDIRI | Low-Value Customer |
| PADAS MULYA | Low-Value Customer |
| PAHALA UTAMA | Low-Value Customer |
| PALUGADA SUKSES BERSAMA | Low-Value Customer |
| PANCA KUSUMA RAYA | Low-Value Customer |
| PANDU AGRO PERKASA | Low-Value Customer |
| PASAR SRUNI | Low-Value Customer |
| PERDAGANGAN BARANG INDONESIA | Low-Value Customer |
| PERMATA AGRO PERSADA | Low-Value Customer |
| PERSADA | Low-Value Customer |
| PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO) | Low-Value Customer |
| PETRO NUSANTARA SENTOSA | Low-Value Customer |
| PRATAMA MANDIRI | Low-Value Customer |
| PRIMA NUTRI MAS | Low-Value Customer |
| PUPUK INDONESIA NIAGA | Low-Value Customer |
| PUSPETINDO | Low-Value Customer |
| PUTRA JAYA RAHARJA | Low-Value Customer |
| RAYNDA JAYA | Low-Value Customer |
| REKATANI DHARMA JAYA | Low-Value Customer |
| REKATANI INDONESIA | Low-Value Customer |
| RIMBA JAYA | Low-Value Customer |
| ROLIMEX KIMIA NUSAMAS | Low-Value Customer |
| ROSMALA MULTI SARANA EXPRES | Low-Value Customer |
| RUDIANA JAYA | Low-Value Customer |
| SAMATOR | Low-Value Customer |
| SANG HYANG SERI | Low-Value Customer |
| SANI PUTRA | Low-Value Customer |
| SARANA LOGISTIK INDONESIA | Low-Value Customer |
| SARI PUSRI TOKO | Low-Value Customer |
| SATU NEGERI HIJAU | Low-Value Customer |
| SEDIA JAYA | Low-Value Customer |
| SEKAR ARUM | Low-Value Customer |
| SELARAS ALAM SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| SENGI RAYA ABADI | Low-Value Customer |
| SENTRA AGRONUSA BHAKTI | Low-Value Customer |
| SETIA KAUM TANI | Low-Value Customer |
| SINAR MORTAR PERKASA | Low-Value Customer |
| SINKA SINYE AGROTAMA | Low-Value Customer |
| SOLINDO SEJAHTERA ABADI | Low-Value Customer |
| SPANGAN MULTI AGRO | Low-Value Customer |
| SRI MULYA SARI | Low-Value Customer |
| SUBUR MAKMUR | Low-Value Customer |
| SUGESTY | Low-Value Customer |
| SUGIH WARAS AGRO ABADI | Low-Value Customer |
| SUKSES BERSAMA MAKMUR | Low-Value Customer |
| SUMBER AGUNG | Low-Value Customer |
| SUMBER HIDUP | Low-Value Customer |
| SUMBER LANCAR MAKMUR | Low-Value Customer |
| SUMBER MULYA ABADI | Low-Value Customer |
| SUMBER SUBUR PUTRA | Low-Value Customer |
| SURYA AGRO PANGAN | Low-Value Customer |
| SURYA MEKAR SARI | Low-Value Customer |
| TANI MAKMUR | Low-Value Customer |
| TANI MUDA SULAWESI | Low-Value Customer |
| TANI TENTREM | Low-Value Customer |
| TAZAR GUNA MANDIRI | Low-Value Customer |
| TERMINAL AGRO FEED INDONESIA | Low-Value Customer |
| TIARA KURNIA | Low-Value Customer |
| TIGA PUTRA JAYA | Low-Value Customer |
| TRANS AGRO SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| TRIPUTERA BORNEO ADHITAMA | Low-Value Customer |
| TRITUNGGAL MANDIRI | Low-Value Customer |
| TUMBUH BERKEMBANG | Low-Value Customer |
| TUMBUH JAYA SEJAHTERA | Low-Value Customer |
| UNGGUL PERDANA ORGANIK | Low-Value Customer |
| UNIVERSAL AGRO CHEMINDO | Low-Value Customer |
| USAHA TANI | Low-Value Customer |
| YASIDA MAKMUR ABADI | Low-Value Customer |
| YOSSI JAYA | Low-Value Customer |
| ZHAMEV SUKSES BERSAMA | Low-Value Customer |

1. Daftar 71 Nama Distributor *Enthusiastic Shoppers* dan *High-Value Customer*

|  |
| --- |
| **Nama Distributor** |
| ADI JAYA MANDIRI |
| CAKRAWALA ANDALAN SEMESTA |
| CEMARA LAUT PERSADA |
| DINASTY ATHALLA INDONESIA |
| FOSECO INDONESIA |
| GLOBUSARTHA INTERNUSA |
| GRESIK CIPTA SEJAHTERA |
| INDONESIA ASAHAN ALUMINIUM |
| LABAN RAYA SAMODRA |
| LIKU TELAGA |
| MANGGALA INDAH MAKMUR |
| PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA |
| PETRO KARYA MANDIRI |
| PETROSIDA GRESIK |
| PURNA BUANA YUDHA |
| SATONA |
| SURYA WIJAYA MULYA |
| WATAMA PRIMA |
| AL AIZAR |
| ASA MANDIRI |
| BHAKTI NUSANTARA |
| BUKIT AGROCHEMICAL BARU |
| CAHAYA BARU |
| CIPTA NIAGA INDONESIA |
| GOAUTAMA SINARBATUAH |
| JAFA PETROCHEM TRANSINDO |
| KEDIRI TANI SEJAHTERA |
| KOPINDO CIPTA SEJAHTERA |
| LUMBUNG PANGAN SENTOSA |
| PERTIWI TANI |
| PETRO JORDAN ABADI |
| PETRO OXO NUSANTARA |
| PETROCENTRAL |
| PUPUK ISKANDAR MUDA |
| RESEP MAKMUR JAYA |
| SABDA KUNTA DEWA |
| SAMATOR GAS INDUSTRI |
| SEHAT CEMERLANG SEJAHTERA |
| SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK. |
| SEMEN TONASA |
| SINAR SURYA INDOGAS |
| SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK |
| STAR GOOD HERO |
| SUBUR WANGI SENTOSA |
| TOYA INDO MANUNGGAL |
| TRI SAKTI LESTARI |
| ABADI KIMIA |
| AGRO AFIAT NUSANTARA |
| AGRO BERKAH PRIMA |
| AGRO BINA LESTARI |
| BINA PUSKUD MANDIRI |
| BUMI IMPERIUM INDONESIA |
| BUMI LAWU MANDIRI |
| CATUR KARYA MAKMUR |
| EKA TIMUR RAYA |
| GRACIA PUPUK NUSANTARA |
| INDONESIAN ACIDS INDUSTRY |
| JAYA ALAM SARANA |
| KURNIA ABADI JAYA |
| NIAGA AGRO SENTOSA |
| PETRO KARYA NIAGA |
| PETROKOPINDO CIPTASELARAS |
| PETRONIKA |
| PLUMPANG ORGANIK JAYA MAKMUR |
| PREMIERE MAKMUR ANUGRAH |
| PUTRA PODOMORO |
| SEMEN GRESIK |
| SETIA TANI |
| SMELTING |
| SURYA BUMI KARTIKA |
| UNITAMA MAKMUR ABADI |

# DAFTAR PUSTAKA

A T Widiyanto, & A Witanti. (2021). Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Analisis RFM Menggunakan Algoritma K-Means Sebagai Dasar Strategi Pemasaran (Studi Kasus PT Coversuper Indonesia Global). *Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 204-215.

Angelie, A. V. (2017). *SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN CLUSTERING K-MEANS DAN MODEL RFM (STUDI KASUS: PT. BINA ADIDAYA SURABAYA).* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Barus, P. O., Nathasya, C., & Pangaribuan, J. J. (2023). The Implementation of RFM Analysis to Customer Profiling Using K-Means Clustering. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, 298-303.

Diotivano, Ruslianto, I., & Prawira, D. (2023). Sistem Segmentasi Pelanggan Potensial Menggunakan Metode K-Means dan Analisis RFM. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 325-337.

Efendi, E. A., & Djatmiko, F. P. (2024). *PERHITUNGAN NERACA MASSA DAN NERACA PANAS PABRIK NPK II GRANULASI DENGAN KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN.* Surabaya: UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR.

Fadillah, Mogi, & Darmawan. (2023). ANALISIS DATA RECENCY FREQUENCY DAN MONETARY (RFM) GUNA MELAKUKAN PENDEKATAN KEPADA KONSUMEN RALALI.COM. *Jurnal Pengabdian Informatika*.

Hartanti, N. (2020). Metode Elbow dan K-Means Guna Mengukur Kesiapan Siswa SMK Dalam Ujian Nasional. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 82-89.

Khan, I., Daud, H., Zainuddin, N., Sokkalingam, R., Farooq, M., Baig, M., . . . Zafar, M. (2024). Determining the optimal number of clusters by Enhanced Gap Statistic in K-mean algorithm. *Egyptian Informatics Journal*.

Komunikasi Korporat PG . (2021, September 13). *Memaknai AKHLAK Sebagai Kalimatun Sawa BUMN*. Diambil kembali dari Artikel: https://petrokimia-gresik.com/news/memaknai-akhlak-sebagai-kalimatun-sawa-bumn

Ningrum, K., Maulindar, J., & Farida, A. (2023). PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKKAN PENILAIAN AKHIR SEMESTER DI SDN KADOKAN 01 SUKOHARJO. *INFOTECH journal*, 190-197.

Novianti, Endri, & Darlius. (2018). Kepuasan Pelanggan Memediasi Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Promosi Terhadap Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Ilmiah Manajemen, VIII*(1), 90-108.

RevoU. (2025). *Apa itu Clustering*. Diambil kembali dari RevoUpedia: https://www.revou.co/kosakata/clustering

West, R. M. (2022). Best practice in statistics: The use of log transformation. *Sage Journals*, 162-165.

Wijaya, S. (2008). Implementasi Membership Card dan Pengaruhnya Dalam Meningkatkan Loyalitas Pengunjung Restoran di Surabaya. *Jurnal Eksekutif, 3*(2).

Winaryanti, H. S., Hadi, H. P., & Rachmawanto, E. H. (2024). Customer Segmentation Using K-Means Clustering with RFM Method (Case Study : PT. Dewangga Travindo. *Journal of Applied Intelligent System*, 147-160.

Zaghloul, M., Barakat, S., & Rezk, A. (2025). Enhancing customer retention in Online Retail through churn prediction: A hybrid RFM, K-means, and deep neural network approach. *Expert Systems with Applications*.

# BIODATA PENULIS

A person in a black shirt

AI-generated content may be incorrect.Nama penulis laporan ini adalah Irvan Abdul Rahman lahir di Kediri pada tanggal 25 Maret 2004. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan Tono Sugiono dan Reni Mulyati. Pendidikan formal yang pernah di tempuh oleh penulis adalah SDN Banyakan 1 (2011-2017), MTsN 3 Kota Kediri (2017-2020), dan SMAN 1 Kota Kediri (2020-2022). Setelahnya, penulis melanjutkan pendidikan tinggi pada program sarjana di Departemen Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2022-Sekarang) melalui jalur SNMPTN. Dalam bidang akademik, penulis cenderung mendalami bidang minat Ilmu Komputer yakni Pembelajaran Mesin dan Big Data. Untuk menambah pengalaman dan wawasan, penulis juga aktif dalam kegiatan akademik maupun non-akademik. Penulis pernah memperoleh Juara 2 pada ajang MAL National Business Plan Competition Universitas Diponegoro Tahun 2023 dan mengikuti Global Project Based Learning (GPBL) In Data Science 2025 di SIT, Toyosu, Tokyo, Jepang. Di bidang non-akademik, penulis aktif dalam kepanitiaan di ITS, diantaranya Staff Divisi Event ILITS Forda Ikamadiri ITS 2023, Staff Divisi Data Management UKM EXPO ITS 2023, Ketua Divisi Data Center OMITS 17th, dan Ketua atau Expert Staff Subdivisi Mentor GERIGI ITS 2024. Penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran terkait penulisan laporan ini. Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi *e-mail* penulis yaitu [irvanabdulrahman1@gmail.com](mailto:irvanabdulrahman1@gmail.com) .