

## 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 Matematika

Fakultas Sains dan Analitika Data

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Tahun 2025

## 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 Matematika

Fakultas Sains dan Analitika Data

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Tahun 2025

## **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 Mathematics

Faculty of Science and Data Analytics

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Year 2025

## LEMBAR PENGESAHAN INSTANSI



LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT PETROKIMIA GRESIK  
KABUPATEN GRESIK



### LEMBAR PENGESAHAN INSTANSI 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

Gresik, 15 Agustus 2025

Menyetujui:  
Pembimbing Lapangan



## 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, Menyetujui,  
Kepala Departemen Matematika ITS 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 scalar, analisis RFM dengan metode binning, klasterisasi K Means, analisis silhuette 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  $1,31152 \cdot 10^{-56}$ .

**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 scalar 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  $1,31152 \cdot 10^{-56}$ .

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

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN INSTANSI .....	i
LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang Kerja Praktik.....	1
1.2    Latar Belakang Masalah .....	1
1.3    Rumusan Masalah.....	3
1.4    Batasan Masalah .....	3
1.5    Tujuan Kerja Praktik.....	4
1.6    Manfaat .....	5
BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI.....	7
2.1    Sejarah PT Petrokimia Gresik .....	7
2.2    Struktur Organisasi Perusahaan .....	9
2.3    Lokasi Perusahaan .....	10
2.4    Unit Kerja Departemen Mitra Bisnis Korporasi .....	15
BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK.....	21
3.1    Pelaksanaan Kerja Praktik .....	21
3.2    Sumber Data.....	21
3.3    Variabel Penelitian.....	23
3.4    Metode Penelitian .....	23
3.4.1    Pengumpulan Data.....	24
3.4.2    Pra-pemrosesan Data .....	24
3.4.3    Analisis RFM.....	25
3.4.4 <i>K-means Clustering</i> .....	26
3.4.5 <i>Silhouette Analysis</i> dan Metode Elbow .....	27
3.4.6    Segmentasi Pelanggan .....	28
3.4.7    Evaluasi .....	30

BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK .....	32
4.1    Deskripsi Data.....	32
4.2    Pra Pemrosesan Data.....	32
4.2.1    Penanganan Data Tidak Penting.....	32
4.2.2 <i>Feature Engineering</i> .....	32
4.2.3    Transformasi Log .....	33
4.2.4    Normalisasi Robust Scaler.....	35
4.3    Analisis RFM .....	39
4.4    Klasterisasi K Means .....	40
4.5    Analisis Silhouette dan Metode Elbow.....	42
4.6    Segmentasi Pelanggan .....	43
4.6.1    Hasil Segmen RFM .....	43
4.6.2    Hasil Segmen K Means .....	44
4.7    Evaluasi.....	45
BAB V PENUTUP .....	48
5.1    Kesimpulan .....	48
5.2    Saran .....	48
LAMPIRAN .....	50
Lampiran 1.    Source Code.....	50
Lampiran 2.    Dokumentasi Kegiatan.....	67
Lampiran 3.    Sertifikat Kerja Praktik .....	70
Lampiran 4.    Logbook Kerja Praktik.....	71
Lampiran 5.    Hasil Analisis RFM.....	73
Lampiran 6.    Hasil Klasterisasi K Means .....	87
Lampiran 7.    Daftar 71 Nama Distributor <i>Enthusiastic Shoppers</i> dan <i>High-Value Customer</i> .....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	103
BIODATA PENULIS.....	105

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Transformasi Logo PT Petrokimia Gresik .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Logo PT Petrokimia Gresik .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik.....	10
<b>Gambar 2.4</b> Struktur Holding Pupuk Indonesia Group .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Area Pabrik I.....	11
<b>Gambar 2.6</b> Area Pabrik II.....	12
<b>Gambar 2.7</b> Area Kantor Pusat.....	13
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian.....	24
<b>Gambar 4.1</b> Dataset R, F, dan M .....	33
<b>Gambar 4.2</b> Distribusi Recency .....	33
<b>Gambar 4.3</b> Distribusi Frequency .....	34
<b>Gambar 4.4</b> Distribusi Monetary .....	34
<b>Gambar 4.5</b> Dataset R, F, dan M dengan Transformasi Log .....	35
<b>Gambar 4.6</b> Boxplot Recency .....	36
<b>Gambar 4.7</b> Boxplot Frequency .....	36
<b>Gambar 4.8</b> Boxplot Monetary .....	37
<b>Gambar 4.9</b> Dataset R, F, M dengan Transformasi Log dan Robust Scaler .....	37
<b>Gambar 4.10</b> Distribusi R dengan Transformasi Log dan Robust Scaler .....	38
<b>Gambar 4.11</b> Distribusi F dengan Transformasi Log dan Robust Scaler .....	38
<b>Gambar 4.12</b> Distribusi M dengan Transformasi Log dan Robust Scaler .....	39
<b>Gambar 4.13</b> Dataset Skor RFM.....	40
<b>Gambar 4.14</b> Visualisasi Klasterisasi K Means .....	41
<b>Gambar 4.15</b> Dataset Klasterisasi K Means .....	42
<b>Gambar 4.16</b> Visualisasi Skor Silhouette dan Inertia .....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Anak Perusahaan dan Usaha Patungan.....	16
<b>Tabel 2.2</b> Daftar Produk Perusahaan .....	17
<b>Tabel 3.1</b> Deskripsi Data .....	21
<b>Tabel 3.2</b> Karakteristik Segmen dengan RFM.....	29
<b>Tabel 3.3</b> Karakteristik Segmen dengan K Means .....	30
<b>Tabel 4.1</b> Pusat Klaster K Means .....	41
<b>Tabel 4.2</b> Perhitungan Skor Silhouette dan .....	42
<b>Tabel 4.3</b> Cross Tabulation Segmen RFM dan Klasterisasi K Means .....	43
<b>Tabel 4.4</b> Rata-Rata Hasil Segmen Berdasarkan Analisis RFM.44	
<b>Tabel 4.5</b> Rata-Rata Hasil Segmen Berdasarkan Klasterisasi K Means .....	45
<b>Tabel 4.6</b> Data Observasi Perhitungan Uji Chi Square .....	46
<b>Tabel 4.7</b> Data Harapan Perhitungan Uji Chi Square .....	47
<b>Tabel 4.8</b> Perhitungan $(O-E)^2/E$ dalam Uji Chi Square.....	47
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Akhir Perhitungan Chi Square .....	47

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 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.

### 1.2 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 realistik 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.

### 1.3 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*?

### 1.4 Batasan Masalah

Pada penggeraan 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.

## 1.5 Tujuan Kerja Praktik

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

### 1.5.1 Tujuan Umum

1. Sebagai bagian dari pemenuhan kewajiban akademik pada mata kuliah Kerja Praktek yang merupakan mata kuliah wajib program studi sarjana Departemen Matematika ITS.
2. Memberikan mahasiswa pengalaman praktis dari lingkungan kerja PT Petrokimia Gresik.
3. Mendapatkan kesempatan dalam menangani permasalahan nyata di PT Petrokimia Gresik
4. Mendapatkan pengalaman kerja sebagai bekal sebelum terjun dalam dunia profesional.
5. Memperoleh gambaran nyata penerapan keilmuan matematika yang telah diperoleh selama berada di bangku perkuliahan dalam dunia kerja.

### 1.5.2 Tujuan Khusus

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

2. 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.

## 1.6 Manfaat

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

### 1.6.1 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 kegiatan promosi maupun bersosialisasi yang ada di lingkup dunia kerja.

### 1.6.2 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.

### 1.6.3 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

#### 2.1 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.



**Gambar 2.1** Transformasi Logo PT Petrokimia Gresik

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



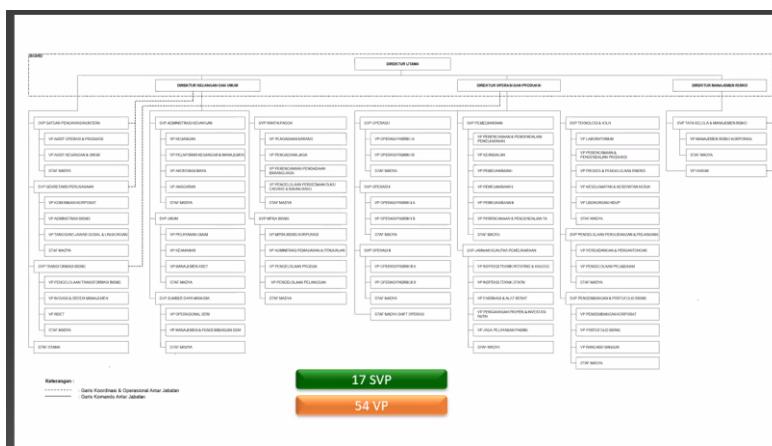
**Gambar 2.2** Logo PT Petrokimia Gresik

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. Warna 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.

## 2.2 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.



**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.

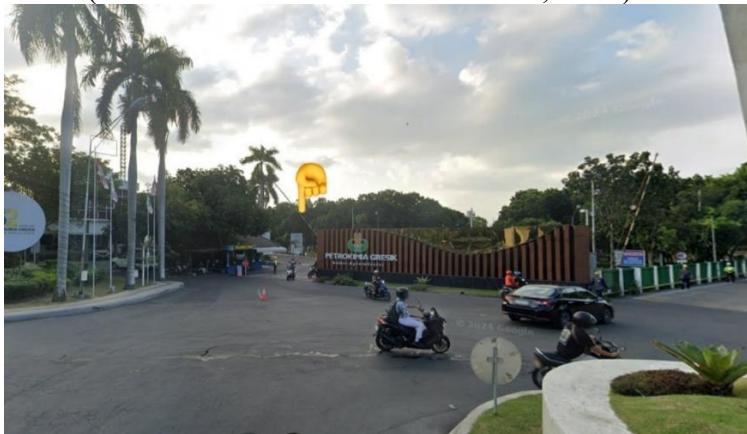


**Gambar 2.4 Struktur Holding Pupuk Indonesia Group**

## 2.3 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).



**Gambar 2.5 Area Pabrik I**

Pertama, Area Pabrik I memiliki beberapa departemen diantaranya 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



**Gambar 2.6 Area Pabrik II**

Kedua, Area Pabrik II memiliki beberapa departemen diantaranya 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



**Gambar 2.7 Area Kantor Pusat**

Ketiga, berlokasi di Kantor Pusat Gedung Graha PT Petrokimia Gresik. Adapun beberapa departemen yang berlokasi di Kantor Pusat diantaranya 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
  - a) Unit Pengolahan Limbah Cair memiliki kapasitas  $240\ m^3/jam$
  - b) Unit Pengolahan/Pengendali Limbah
  - c) Unit Pengolahan Limbah Padat
2. Unit Penjernihan Air
  - a) Gunung Sari Surabaya memiliki kapasitas  $720\ m^3/jam$  dan panjang pipa 22 km
  - b) Babat memiliki kapasitas  $250\ m^3/jam$  dan panjang pipa 60 km
  - c) Penambangan Kapasitas Air IPA Gunung Sari memiliki kapasitas  $3000\ m^3/jam$
3. Pelabuhan
  - a) Dermaga Utama 60.000 DWT di sisi laut dan 30.000 DWT di sisi darat
  - b) Dermaga Batu Bara

- c) Dermaga Konstruksi
  - d) Dermaga C
4. Bongkar-Muat
- a) 2 Unit Kangaroo Crane
  - b) 2 Unit CSU (Continuous Ship Unloader)
  - c) 1 Unit MLA (Marine Loading Arm)
  - d) 1 Unit FGU (Fix Grab Unloader)
  - e) 1 Unit ANSL (All New Shiploader)
  - f) 1 Unit PSR (Portal Scraper Reclaimer)
  - g) 65 Unit Conveyor ( $\pm 35$  km)
5. Pembangkit Listrik (kapasitas 114 MW)
- a) Gas Turbine Generator (GTG)
  - b) Steam Turbine Generator (STG)
  - c) Steam Turbine Generator (STG)

## 2.4 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 menaungi 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.

## 2.5 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 Industri Gresik	Perusahaan Patungan	35%	Pengelolaan Kawasan Industri dan Perdagangan Industri
PT Pupuk Indonesia Utilitas	Perusahaan Patungan	10%	Perdagangan dan Jasa Bidang Energi
PT Petrocentral	Perusahaan Patungan	9,8%	Produsen Sodium Tripoli Phosphate (STP)

PT Puspertindo	Perusahaan Patungan	3,5%	Produsen Perdayaan Pabrik
PT Petronika	Perusahaan Patungan	20%	Produsen Dioctyl Phosphate (DOP)
PT Pupuk Indonesia Pangan ASEAN Potash Chaiyaphum	Perusahaan Patungan	10%	Industri dan Perdagangan Bidang Pertanian
PT Petrowidada	Perusahaan Patungan	5,96%	Produsen MOP (Muriate of Potash) atau KCl
	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 hidroskopis 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. Penggunaan pupuk SP-36 untuk tanaman semusim digunakan

Pupuk	Pupuk Phonska	sebagai pupuk dasar, sedangkan tanaman tahunan diberikan pada awal atau akhir musim hujan atau setelah panen. 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. Memiliki kandungan chlор (Cl) yang rendah sehingga dapat meningkatkan kualitas daun tembakau serta kualitas tanaman hortikultura sensitif chlор. Pupuk ini juga mengandung nitrogen berbasis nitrat yang mudah diserap tanaman.
Pupuk	Pupuk Petro Ningrat	Pupuk bio fertil berbentuk granul, memiliki masa simpan selama 1 tahun. Mengandung mikroba penambat N dan penghasil zat
Pupuk	Pupuk Bio Fertil	

Non Pupuk	Petro Ponic
Non Pupuk	Petro CAS
Non Pupuk	Kapur Pertanian Kebomas
Non Pupuk	Petro Gladiator
Non Pupuk	Petro Biofeed
Non Pupuk	Petro Chick
Non Pupuk	Petro Fish

pengatur tumbuh (ZPT), mengandung mikroba pelarut fosfat serta perombak bahan organik. Pupuk ini berwarna kecoklatan.

Produk ini merupakan nutrisi lengkap hidroponik yang mengandung unsur hara makro, dan unsur hara mikro lengkap yang cocok untuk tanaman sayuran daun.

Petro CAS (Calcium Sulphate) mengandung unsur hara Ca dan S. produk ini dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sampai ke lapisan bawah (suboil).

Produk ini mengandung  $\text{CaCO}_3$  sebesar 85%, berbentuk tepung halus, berwarna putih. Dapat digunakan pada lahan pertanian, tanaman, tambak, ikan, dan udang

Produk ini mengandung mikroba unggul dari uji seleksi laboratorium dan uji seleksi lapang yang mengandung *Trichodherma* sp. Sebagai pengendalipatogen tular tanah.

Produk ini merupakan probiotik yang dapat menambah bobot dan meningkatkan kesehatan ruminansia seperti sapi, domba, babi, kerbau, dan lain-lain.

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.

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

#### 3.1 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.

#### 3.2 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

<b>Nama Kolom</b>	<b>Deskripsi</b>
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.

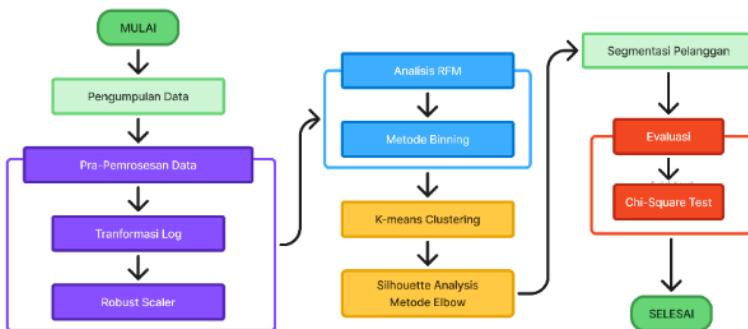
Provinsi	Provinsi tempat distributor berada.
Distributor	
Kabupaten	Kabupaten atau kota tempat distributor berada.
Distributor	
Distributor	Kode distributor yang dapat berisi lebih dari satu tergantung pada penjualan
Nomor Material	Kode unik produk/material dalam sistem.

### 3.3 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)).

### 3.4 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

### 3.4.1 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.

### 3.4.2 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.

$$x' = \log(1 + x)$$

dengan

- $x$  adalah nilai asli
- $x'$  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.

$$X_{scaled} = \frac{X - \text{median}(X)}{IQR(X)}$$

di mana

- Median ( $Q_2$ ) = nilai tengah data
- IQR (*Interquartile Range*) =  $Q_3 - Q_1$ , yaitu jarak antara kuartil atas dan bawah

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

### 3.4.3 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 ( $5\times5\times5$ ) profil pelanggan yang bisa digunakan untuk segmentasi. Hasil analisis RFM menghasilkan matriks skor pelanggan yang menjadi dasar dalam tahap klasterisasi selanjutnya.

### 3.4.4 *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 (Zaghoul, 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.

$$d(x_i, a_k) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

Dimana :

- $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$  adalah koordinat titik pertama.
- $q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$  adalah koordinat titik kedua.
- $n$  adalah jumlah fitur dari data.
- $d(P, Q)$  adalah jarak euclidean antara titik P dan Q.

5. Menentukan *centroid* baru untuk setiap klaster.
6. Langkah (4) dan (5) diulangi hingga klaster menjadi stabil.

### 3.4.5 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 (Zaghoul, 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:

$$\text{SilhouetteScore} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s(i)$$

dengan

- $n$  adalah jumlah total titik data.
- $s(i)$  adalah koefisien silhouette dari titik data ke-  $i$ .

Koefisien  $s(i)$  dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$s(i) = \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)}$$

di mana:

- $a_i$ : rata-rata jarak antara titik i dengan semua titik lain dalam klaster yang sama (mengukur kekompakkan intra-klaster).
- $b_i$ : 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).

$$SSE = \sum_{k=1}^k \sum_{x_i \in S_k} ||x_i - C_k||^2$$

di mana:

- $k$  : jumlah klaster
- $S_k$  : himpunan anggota klaster ke-k
- $x_i$  : titik data ke-i dalam klaster ke-k
- $C_k$  : centroid dari klaster ke-k
- $||x_i - C_k||^2$  : jarak euclidean kuadrat dari data dan pusat klaster.

### 3.4.6 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 kuartil  $q=[0.2,0.4,0.6,0.8]$  sehingga menghasilkan menghasilkan 125 kombinasi ( $5\times5\times5$ ) 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	<i>Dissatisfied Customers</i> 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	<i>Sporadic Shoppers</i> atau Pembeli Sesekali	Pembeli tidak rutin, kadang membeli saat promo. Engagement rendah.
2,01 – 3,00	<i>Deal-Driven Shoppers</i> atau Pembeli yang Terpengaruh Penawaran	Tertarik pada diskon dan penawaran khusus, sensitif terhadap harga.
3,01 – 4,00	<i>Loyal Consumers</i> atau Konsumen Setia	Pelanggan aktif dan konsisten. Transaksi cukup sering dan bernilai tinggi.

4,01 – 5,00	<i>Enthusiastic Shoppers</i> atau Pembeli yang Antusias	Pelanggan terbaik: transaksi tinggi, frekuensi tinggi, dan sangat aktif.
----------------	---	--

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

**Tabel 3.3** Karakteristik Segmen dengan K Means

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

### 3.4.7 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 melakukan perhitungan uji chi-square untuk independensi adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

dengan:

- $O_{ij}$  : frekuensi observasi pada sel baris-i dan kolom-j
- $E_{ij}$  : frekuensi harapan pada sel baris-i dan kolom-j.
- $df = (r - 1)(c - 1)$ , df adalah derajat kebebasan, r adalah jumlah baris dan c adalah jumlah kolom.

Adapun ketentuan dalam penarikan kesimpulan adalah:

- $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  : tolak  $H_0$ , artinya ada hubungan.
- $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  : terima  $H_0$ , artinya tidak ada hubungan.

Selain itu, dalam uji ini dapat digunakan p-value, probabilitas memperoleh nilai  $\chi^2$  sebesar atau lebih ekstrem daripada yang dihitung, jika  $H_0$  benar, dengan ketentuan sebagai berikut:

- p-value kecil (biasanya  $< 0.05$ ) artinya hasil pengamatan sangat kecil kemungkinannya terjadi secara kebetulan jika  $H_0$  benar  $\rightarrow$  tolak  $H_0$
- p-value besar ( $\geq 0.05$ )  $\rightarrow$  hasil pengamatan masih mungkin terjadi secara kebetulan  $\rightarrow$  gagal tolak  $H_0$

## BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK

### 4.1 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.

### 4.2 Pra Pemrosesan Data

#### 4.2.1 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.

#### 4.2.2 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.

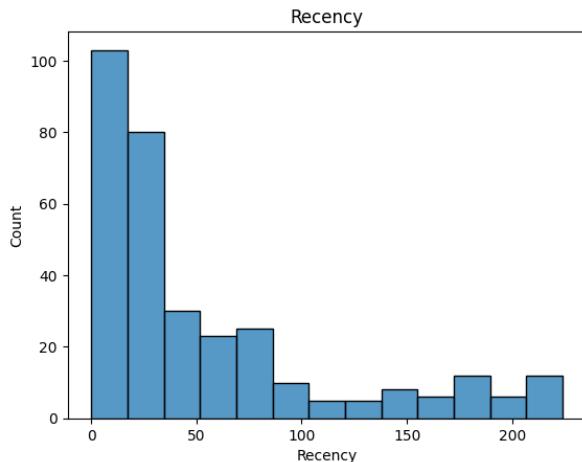
	Recency	Frequency	Monetary
Nama Distributor			
AAA	125	4	9125000000
ABADI AULIA JAYA	27	7	38920000
ABADI KIMIA	12	21	2545980638
ABK MITRA MANDIRI	35	3	18235000
ACME INDONESIA	4	1	6785000

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

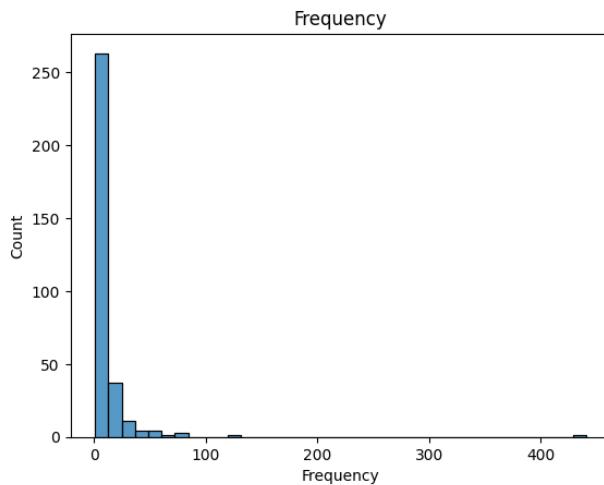
Total dataset yang telah dilakukan *feature engineering* adalah sebanyak 325 distributor.

#### 4.2.3 Transformasi Log

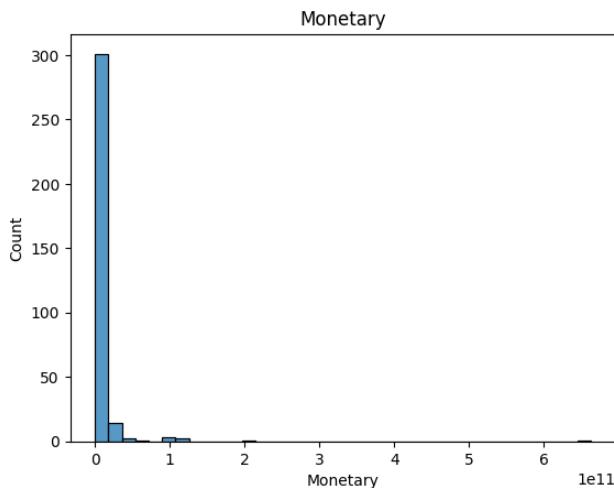
Setelah dilakukan pembentukan fitur, selanjutnya penulis hendak meninjau distribusi dari data yang diperoleh. Adapun hasil visualisasi data dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



**Gambar 4.2** Distribusi Recency



**Gambar 4.3 Distribusi Frequency**



**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.

Nama Distributor	Recency_log	Frequency_log	Monetary_log
AAA	4.836282	1.609438	22.934284
ABADI AULIA JAYA	3.332205	2.079442	17.477019
ABADI KIMIA	2.564949	3.091042	21.657782
ABK MITRA MANDIRI	3.583519	1.386294	16.718853
ACME INDONESIA	1.609438	0.693147	15.730225
...	...	...	...
WIHARTA KARYA AGUNG	3.135494	2.079442	18.801177
YASIDA MAKMUR ABADI	4.143135	2.484907	17.753201
YOSOMULYO JAJAG	1.791759	2.484907	18.827647
YOSSI JAYA	4.521789	1.386294	18.651792
ZHAMEV SUKSES BERSAMA	3.761200	0.693147	15.781223

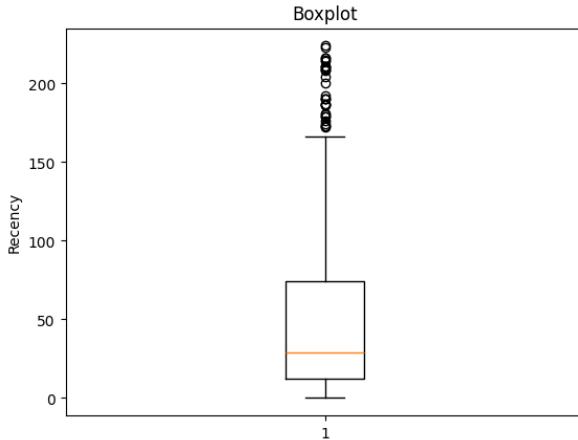
325 rows × 3 columns

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

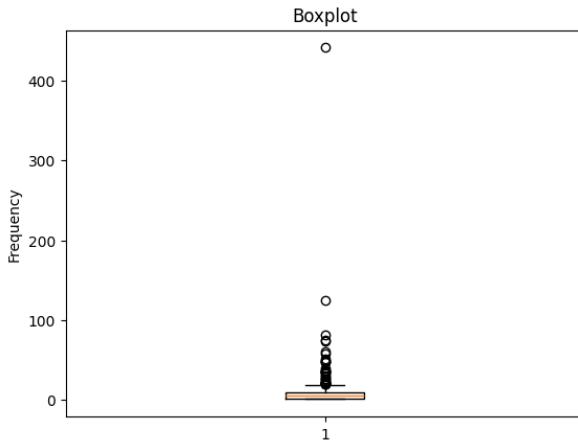
#### 4.2.4 Normalisasi Robust Scaler

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

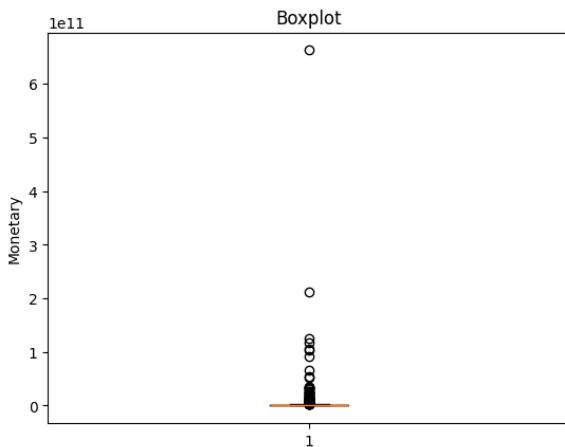
outlier dan memberikan skala yang lebih sebanding untuk tiap fitur. Adapun visualisasi Outlier sebelum dilakukannya transformasi log adalah sebagai berikut.



**Gambar 4.6 Boxplot Recency**



**Gambar 4.7 Boxplot Frequency**



**Gambar 4.8** Boxplot *Monetary*

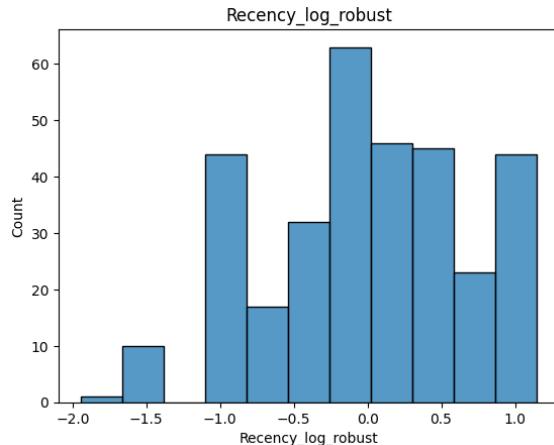
Terlihat bahwa pada Gambar 4.6 – 4.8 data masih memiliki outlier yang dominan, terlebih pada data *Monetary* yang memiliki skala tidak sebanding dengan *Recency* dan *Frequency*. Adapun hasil normalisasi Robust Scaler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

Nama Distributor	Recency_log_robust	Frequency_log_robust	Monetary_log_robust
AAA	0.818860	-0.151433	1.190427
ABADI AULIA JAYA	-0.039367	0.238944	-0.309470
ABADI KIMIA	-0.477164	1.079163	0.839588
ABK MITRA MANDIRI	0.104033	-0.336773	-0.517847
ACME INDONESIA	-1.022379	-0.912489	-0.789566
...	...	...	...
WIHARTA KARYA AGUNG	-0.151610	0.238944	0.054467
YASIDA MAKMUR ABADI	0.423350	0.575717	-0.233563
YOSOMULYO JAJAG	-0.918347	0.575717	0.061742
YOSSI JAYA	0.639410	-0.336773	0.013410
ZHAMEV SUKSES BERSAMA	0.205418	-0.912489	-0.775549

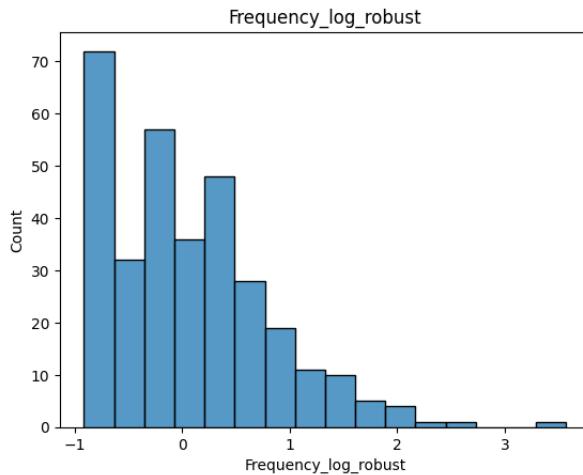
325 rows × 3 columns

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

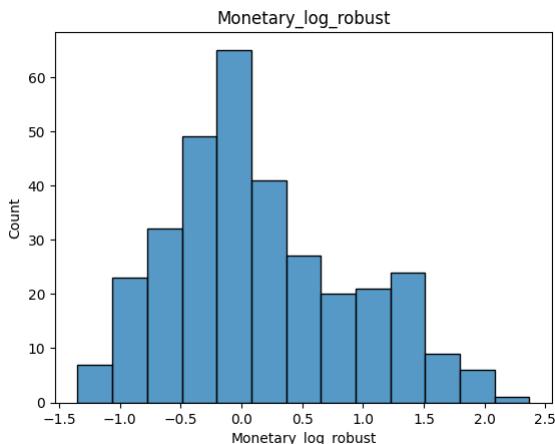
Visualisasi distribusi dataset dengan Transformasi Log dan Robust Scaler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



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



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



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

### 4.3 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 ( $5\times5\times5$ ) 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 ketiganya. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.

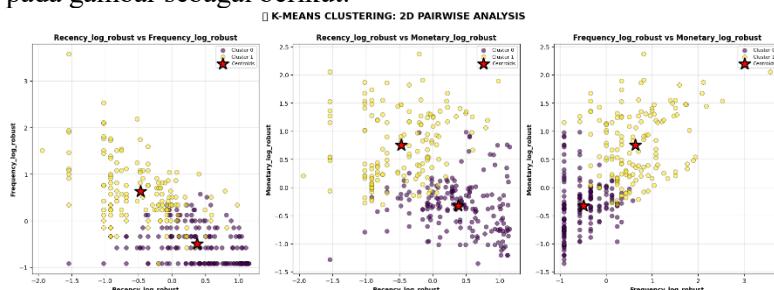
Nama Distributor	R_Group	F_Group	M_Group	RFM_Score
AAA	1	3	5	3.00
ABADI AULIA JAYA	3	4	2	3.00
ABADI KIMIA	4	5	4	4.33
ABK MITRA MANDIRI	3	2	1	2.00
ACME INDONESIA	5	1	1	2.33
...	...	...	...	...
WIHARTA KARYA AGUNG	4	4	3	3.67
YASIDA MAKMUR ABADI	2	4	2	2.67
YOSOMULYO JAJAG	5	4	3	4.00
YOSSI JAYA	1	2	3	2.00
ZHAMEV SUKSES BERSAMA	3	1	1	1.67

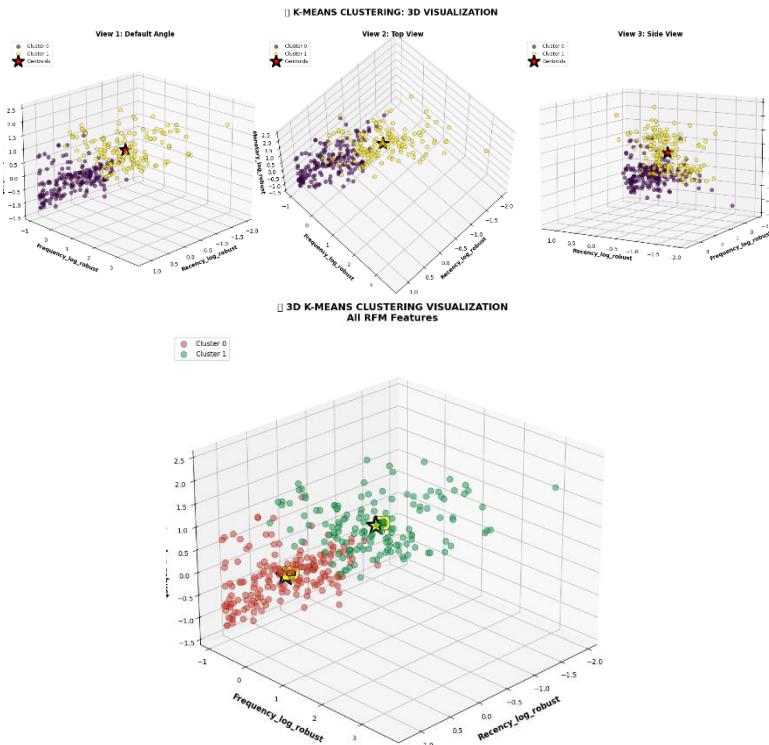
325 rows × 4 columns

**Gambar 4.13** Dataset Skor RFM

#### 4.4 Klasterisasi K Means

Tahap pertama, klasterisasi K Means dilakukan dengan menentukan jumlah k optimal sesuai dengan kebutuhan bisnis perusahaan. Namun, pada penelitian ini digunakan parameter dengan Analisis Silhouette 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.





**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 keseluruhan 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:

Nama Distributor	Cluster_KMeans
AAA	1
ABADI AULIA JAYA	0
ABADI KIMIA	1
ABK MITRA MANDIRI	0
ACME INDONESIA	0
...	...
WIHARTA KARYA AGUNG	1
YASIDA MAKMUR ABADI	0
YOSOMULYO JAJAG	1
YOSI JAYA	0
ZHAMEV SUKSES BERSAMA	0

325 rows × 1 columns

**Gambar 4.15** Dataset Klasterisasi K Means

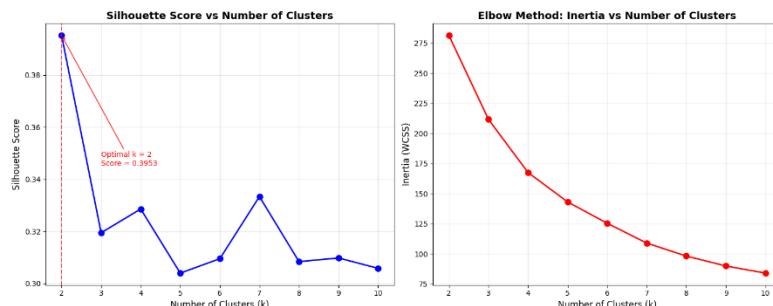
#### 4.5 Analisis Silhouette dan Metode Elbow

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:



**Gambar 4.16** Visualisasi Skor Silhouette dan Inertia

#### 4.6 Segmentasi Pelanggan

##### 4.6.1 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
<i>Dissatisfied Customers</i>	28	0	28
<i>Sporadic Shoppers</i>	63	0	63
<i>Deal-Driven Shoppers</i>	79	6	85
<i>Loyal Consumers</i>	10	68	78
<i>Enthusiastic Shoppers</i>	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 <i>Recency</i>	Rata -ata <i>Frequency</i>	Rata-Rata <i>Monetary</i>
<i>Dissatisfied Customers</i>	165,5	1	Rp6.484.196,43
<i>Sporadic Shoppers</i>	100,7619048	1,84127	Rp143.759.801,59
<i>Deal-Driven Shoppers</i>	46,83529412	3,894118	Rp1.421.987.181,64
<i>Loyal Consumers</i>	25,42307692	7,102564	Rp4.346.846.422,78
<i>Enthusiastic Shoppers</i>	9,436619718	31,92958	Rp27.486.233.256,86

#### 4.6.2 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 <i>Recency</i>	Rata-Rata <i>Frequency</i>	Rata-Rata <i>Monetary</i>
Low- Value <i>Customer</i>	81,8388888 9	2,805555555 6	Rp190.441.840,43
High- Value <i>Customer</i>	19,8965517 2	19,2482758 6	Rp16.457.961.285,3 5

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).

#### 4.7 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:

...	Nama Distributor	Segment	Segment_KMeans
0	AAA	Deal-Driven Shoppers	High-Value Customer
1	ABADI AULIA JAYA	Deal-Driven Shoppers	Low-Value Customer
2	ABADI KIMIA	Enthusiastic Shoppers	High-Value Customer
3	ABK MITRA MANDIRI	Sporadic Shoppers	Low-Value Customer
4	ACME INDONESIA	Deal-Driven Shoppers	Low-Value Customer
...	...	...	...
320	WIHARTA KARYA AGUNG	Loyal Consumers	High-Value Customer
321	YASIDA MAKMUR ABADI	Deal-Driven Shoppers	Low-Value Customer
322	YOSOMULYO JAJAG	Loyal Consumers	High-Value Customer
323	YOSSI JAYA	Sporadic Shoppers	Low-Value Customer
324	ZHAMEV SUKSES BERSAMA	Sporadic Shoppers	Low-Value Customer

325 rows × 3 columns

**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

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

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

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

**Tabel 4.9** Hasil Akhir Perhitungan Chi Square

$\chi^2$	267,1514161
df	4
p-value	$1,31152 \cdot 10^{-56}$

Berdasarkan Tabel 4.9, nilai p-value  $1,31152 \cdot 10^{-56} < 0.05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara hasil segmen RFM dan klasterisasi K-Means.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 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  $p\text{-value } 1,31152 \cdot 10^{-56}$ . 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.

### 5.2 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

### 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 Admininjul 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 possibilities 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 devide 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"\t{k}\t{silhouette_avg:.4f}\t\t{kmeans.i
nertia_:.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"\n 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"\n[H] 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[D] 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[G] 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}")

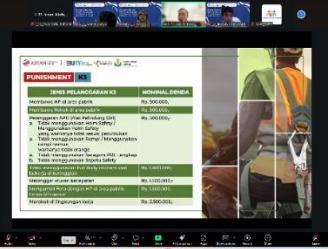
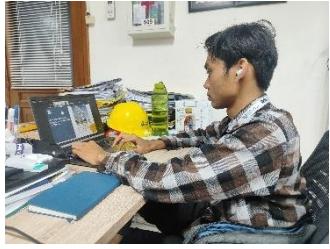
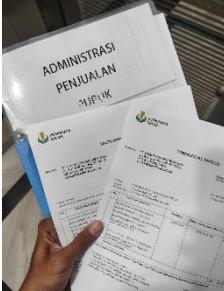
# Analyze cluster characteristics
print(f"\n🎯 KARAKTERISTIK CLUSTER K-MEANS:")
kmeans_summary =
df_comparision.groupby('Cluster_KMeans').agg({
    'Recency': ['mean', 'std'],
    'Frequency': ['mean', 'std'],
    'Monetary': ['mean', 'std'],
    'RFM_Score': ['mean', 'std']
}).round(2)

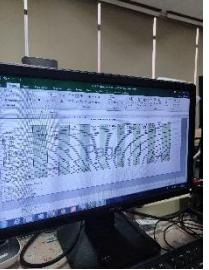
kmeans_summary.columns = [f'{col[0]}_{col[1]}' for col in kmeans_summary.columns]
print(kmeans_summary)

hasil_analisis_rfm = df_comparision[['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_comparision[['Cluster_KMeans',
'Segment_KMeans']]
hasil_klasterisasi_kmeans.to_excel('Hasil
Klasterisasi K Means.xlsx')
```

#### Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan

	
Zoom Pengenalan Perusahaan	Report Data Sales Order
	
Input Data Penjualan di SAP	Pengambilan Sampel Pupuk
	
Administrasi Dokumen Sales Order	Agenda Perayaan 17 Agustus 2025 - Lomba

	
<b>Rekan Magang</b>	<b>Rekan Magang</b>
	
<b>Staff dan Karyawan MBPK</b>	<b>Suasana Ruang Kerja MBPK</b>
	
<b>Administrasi Invoice</b>	<b>Input Balance Stok Produk</b>

	
Area Pelabuhan	Area Pelabuhan

### Lampiran 3. Sertifikat Kerja Praktik



#### Surat Keterangan

No. 00078/C/SM/D3210/PK/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Zuhri An  
No Badge : 2240012  
Jabatan : VP Dep Manajemen & Pengembangan SDM

dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	Prodi	Asal Sekolah
Irvan Abdul Rahman	Matematika	Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Telah menyelesaikan kegiatan Praktik Kerja Industri di PT Petrokimia Gresik, terhitung mulai tanggal 01 Juli 2025 s.d 31 Agustus 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik,  
PT Petrokimia Gresik,  
VP Dep Manajemen & Pengembangan SDM



Zuhri An,  
2240012

## Lampiran 4. Logbook Kerja Praktik

	<b>DEPARTEMEN MATEMATIKA</b> Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 Telp/Fax : 031-5998500, Email: <a href="mailto:matematika@its.ac.id">matematika@its.ac.id</a> <a href="https://www.its.ac.id/matematika/">https://www.its.ac.id/matematika/</a>	
<b>LAPORAN MINGGUAN KERJA PRAKTEK/MAGANG</b>		
Nomor Dokumen: Form KP-05   Edisi: Mei 2024		Revisi: 00

Nama : Irvan Abdul Rahman  
 NRP : 5002221044  
 Kegiatan :  KP  Magang  
 Perusahaan/Instansi : PT Petrokimia Gresik  
 Dosen Pembimbing : Dr. Dwi Ratna Sulistyaningrum, S.Si, M.T.

Tanggal	Uraian Kegiatan Kerja Praktek / Magang*	Paraf**
1 – 4 Juli 2025	Mengikuti Pengenalan Perusahaan meliputi pre test, pemaparan company profile, keselamatan dan kesehatan kerja, product knowledge, end user training, pengenalan enterprise university dan 360 plant tour, sistem manajemen pengamanan data dan inventaris, GCG dan SMAP, Pembagian Tugas Peserta Magang, Pengenalan Struktur Organisasi, Sosialisasi Cyber Security Awareness, Membuat Poster Struktur Organisasi, Membuat Poster Cyber Security Awareness, Membuat Video Kesan Pesan Induksi PT Petrokimia Gresik, Pengambilan KIKP, dan Sosialisasi Kerja Praktek.	
7 – 11 Juli 2025	Pengambilan sampel Non Pupuk ZA, Nutrea dan Phonska Plus, Pengenalan Unit Kerja, dan Membuat Laporan KP Bab 1., diskusi, memasukkan data, dan membersihkan data penjualan melalui <i>Systems Application and Product (SAP)</i> , pengerjaan laporan bab 1 dan 2, melakukan studi literatur tentang RFM Analysis. Selain itu terdapat Permohonan ZK Ekspor ke Agrifields DMCC untuk bulan Juni 2025 sebesar 50 ton ke India, Surat Konfirmasi Persejumatuan Pembelian (SKPP) UD AL AIZAR produk Petrocias 50 kg kuantitas 24 MT melalui FOT Gresik.	
14 – 18 Juli 2025	Pengambilan sampel di Gedung Urea 1 dan ZA untuk ekspor, memasukkan data, dan membersihkan data penjualan melalui <i>Systems Application and Product (SAP)</i> , <i>mini tour</i> di Pelabuhan PT Petrokimia Gresik, administrasi Sales Order dan Commercial Invoice PT Goautama Sinarbatuh produk Nitrea 4000 Ton, <i>Sharing discussion</i> dengan kak Rina tentang administrasi ekspor <i>commercial invoice, packing list, ASEAN Trade in Good Agreement Certificate of Origin</i> , Perjanjian Antara PT Petrokimia Gresik dengan Perusahaan Tentang Jual Beli Produk untuk Agrifield DMCC, Uni Emirat Arab tentang Jual Beli <i>Sulphate of Potash</i> , RCC Industrial Products PTE, LTD. Singapore untuk produk Urea, dan mengolah dataset penjualan untuk keperluan laporan.	
21 – 25 Juli 2025	Implementasi program K-Means di Google Colab, pengambilan sampel ZK, mengurus administrasi berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding, ekspor, dan membersihkan data yang tidak diperlukan, surat Permohonan Sampling dan Witness Urea Prill Ekspor dengan kuantum 6300 ton untuk kebutuhan analisis pupuk oleh PT Sucofindo, <i>Mini tour</i> ke Departemen Komunikasi Korporat, Departemen Administrasi Pemasaran dan Penjualan, dan mengurus Perjanjian Jual Beli <i>Sulphate of Potash</i> untuk Agrifields DMCC, Uni Emirat Arab.	
28 Juli – 1 Agustus 2025	Administrasi laporan penjualan harian di SAP, melakukan <i>filtering</i> , dan membersihkan data yang tidak diperlukan, membagi kedalam 3 file, AdminJul, SO, dan SO Eksport, mengurus <i>commercial invoice</i> dan <i>packing</i>	

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA, ITS

Halaman:  
1 dari 2



### DEPARTEMEN MATEMATIKA

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111  
 Telp/Fax: 031-5996506, Email: [matematika@its.ac.id](mailto:matematika@its.ac.id)  
<https://www.its.ac.id/matematika/>

### LAPORAN MINGGUAN KERJA PRAKTEK/MAGANG

Nomor Dokumen: Form KP-05 | Edisi: Mei 2024 | Revisi: 00

	<p>list RNZ International FZE, Dubai produk <i>Potassium Sulphate</i> 75 Metrix Tons, Pengiriman berkas ke PT Weha Agro Sejahtera dan Manufacturer Certificate produk Urea., mengikuti sosialisasi topik TA, pengambilan sampel ZK 1 di gedung, melakukan permohonan Sparebag NPK Kebomas dengan sebanyak 420 lembar untuk kebutuhan PT Dynasty Athala dan CV Adi Jaya Mandiri di Departemen PPBJ, membantu mengurus surat Permohonan Sampling &amp; Witness Urea Prill Ekspor kuantum 6300 ton untuk kebutuhan analisa pupuk oleh PT Sucofindo, Invoice PT Berkat Cipta Abadi produk Pupuk Urea dengan kuantum 1917000 kg, membantu mengurus berkas Perjanjian VB Venture PTE LTD, Singapore tentang Jual beli NPS, belajar tentang <i>Form For Cargo Information</i> untuk Ameropa Asia PTE. LTD dengan tujuan Davao Port, Philippines.</p>	<i>S</i>
4 – 8 Agustus 2025	<p>Administrasi laporan penjualan harian di SAP, Keperluan penjualan PT Tunas Sawa Erma terkait dokumen Berita Acara Serah Terima Barang dan Invoice pupuk urea kuantum 162100 kg. Selain itu juga terkait Berita Acara Serah Terima Barang PT Berkat Cipta Abadi, pengambilan sertifikat di Kantor Sucifindo Unit Gresik, Memasukkan 2 data ke WMS, belajar menghilangkan data outlier, pembentahan Algoritma K Means dan RFM di Google Colab, Penyelesaian dasar teori dan pembahasan pada laporan serta revisi terkait dengan algoritma python. Administrasi untuk dokumen Proforma Invoice Wilson International Trading LTD., Invoice dan Berita Acara PT Dongin Prabhawa, mengikuti rapat rencana produksi dan pemutuan kapal Urea dan NPS Ekspor dan merayakan lomba HUT RI bersama rekan kerja Mitra Bisnis Korporasi.</p>	<i>H</i>
11 – 15 Agustus 2025	<p>Administrasi commercial invoice dan packing list RNZ International FZE, Jebel Ali Dubai UAE, mengambil certificate of quality and quantity di Sucofind, perapian laporan kerja praktik, evaluasi, dan penyerahan laporan kerja praktik.</p>	<i>M</i>

Mengetahui,  
Pembimbing Lapangan



Gresik, 15 Agustus 2025

Irwan Abdul Rahman  
NRP 5002221044

#### Catatan:

1. Centang  yang sesuai.
2. \*) Coret yang tidak sesuai.
3. \*\*/ Paraf Pembimbing Lapangan.
4. Formulir ini wajib dilampirkan di laporan Kerja Praktek atau laporan Magang.

Lampiran 5. 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 ASAHLAN 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 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	Enthusiastic Shoppers
SINARBATUAH	Enthusiastic Shoppers
JAFA PETROCHEM	Enthusiastic Shoppers
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
SMETLING	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	Loyal Consumers
UTILITAS	Loyal Consumers
RAKA SAHABAT SEMESTA	Loyal Consumers
SINAR BUANA LOGISTIK	Loyal Consumers
SINAR TAMBANG	Loyal Consumers
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

SEMENT BURAJA (PERSERO) TBK	Loyal Consumers
SEMENT JAWA	Loyal Consumers
SEMENT PADANG	Loyal Consumers
SULTAN TANI ANDALAN	Loyal Consumers
SUMBER ADILUHUNG KAHURIPAN	Loyal Consumers
TANI JAYA PERKASA	Loyal Consumers
TANINDO PERKASA	Loyal Consumers
WAHANA ORGANIK	Loyal Consumers
MULIAJAYA	Loyal Consumers
WIHARTA KARYA AGUNG ADIKERSA MARTAPURA AMARTYA	Loyal Consumers
AGRO NUSANTARA INDONESIA	Loyal Consumers
AGRO SUMBER RAHAYU	Loyal Consumers
AHIMSA BANGKIT UTAMA 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	Loyal Consumers
KELUARGA BESAR	Loyal Consumers

LADANG HIJAU	Loyal Consumers
NUSA PRATAMA ANUGRAH	Loyal Consumers
PADANG KENCANA	Loyal Consumers
PEMASARAN PUSAT	Loyal Consumers
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	Deal-Driven Shoppers
MEMBANGUN	
GENERAL FARM	Deal-Driven Shoppers
INDONESIA	
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	Deal-Driven Shoppers
MAKMUR	Deal-Driven Shoppers
TRIPUTERA BORNEO	Deal-Driven Shoppers
ADHITAMA	
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	Deal-Driven Shoppers
BALAMBANO	
BATU KARYA SEMESTA	Deal-Driven Shoppers
PERDANA	
BUANA PRIMA	Deal-Driven Shoppers
DOWA ECO SYSTEM	Deal-Driven Shoppers
INDONESIA	
FAJAR SEMESTA	Deal-Driven Shoppers
GALAKSI KARUNIA	Deal-Driven Shoppers
BINTANG	
GEMA NUSANTARA	Deal-Driven Shoppers
GEMBUR MEKAR JAYA	Deal-Driven Shoppers
GUDANG SAPROTAN	Deal-Driven Shoppers
GUNUNG SUBUR	Deal-Driven Shoppers
KEBAKRAHMAT	
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	Deal-Driven Shoppers
SEJAHTERA	
MANUNGGAL ALAM	Deal-Driven Shoppers
SENTOSA	
MERPATI MADANI RAYA	Deal-Driven Shoppers
PETRO NUSANTARA	Deal-Driven Shoppers
SENTOSA	
PUTRA JAYA RAHARJA	Deal-Driven Shoppers

SAMATOR	Deal-Driven Shoppers
SELARAS ALAM	Deal-Driven Shoppers
SEJAHTERA	Deal-Driven Shoppers
SETIA KAUM TANI	Deal-Driven Shoppers
SUBUR MAKMUR	Deal-Driven Shoppers
SUGESTY	Deal-Driven Shoppers
SUKSES BERSAMA	Deal-Driven Shoppers
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	Sporadic Shoppers
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	Sporadic Shoppers
BERSAMA	Sporadic Shoppers
AGRO SENTOSA	Sporadic Shoppers
AGRO TEGAR NUSANTARA	Sporadic Shoppers
ANGPUTRA GLOBAL	Sporadic Shoppers
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	Sporadic Shoppers
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.

#### Lampiran 6. 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 ASAHLAN 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	High-Value Customer
CIPTASELARAS	
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	High-Value Customer
SEJAHTERA	
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	
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	Low-Value Customer
KELUARGA BESAR	Low-Value Customer
LADANG INDONESIA CITRA	Low-Value Customer
MANDIRI	
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	Low-Value Customer
SEJAHTERA	
MERPATI MADANI RAYA	Low-Value Customer
MITRA MAKMUR ABADI	Low-Value Customer
FERTILIZER	
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 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

Lampiran 7. Daftar 71 Nama Distributor *Enthusiastic Shoppers* dan *High-Value Customer*

<b>Nama Distributor</b>
ADI JAYA MANDIRI
CAKRAWALA ANDALAN SEMESTA
CEMARA LAUT PERSADA
DINASTY ATHALLA INDONESIA
FOSECO INDONESIA
GLOBUSARTHA INTERNUSA
GRESIK CIPTA SEJAHTERA
INDONESIA ASAHAAN 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  
SEMENT INDONESIA (PERSERO) TBK.  
SEMENT 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 RECENTY 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-akhhlak-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.
- Zaghoul, 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

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 Banyakana 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 17<sup>th</sup>, 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).