Sebuah gambar berisi papan klip, Grafis, mamalia, ilustrasi

Deskripsi dibuat secara otomatisLogo

Description automatically generated

**KERJA PRAKTEK – SM234701**

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

**Irvan Abdul Rahman**NRP 5002221044

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

Pembimbing Lapangan  
**Febrian Fajar Ramadhan**

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

Sebuah gambar berisi papan klip, Grafis, mamalia, ilustrasi

Deskripsi dibuat secara otomatisLogo

Description automatically generated

**KERJA PRAKTIK – SM234701**

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

**Irvan Abdul Rahman**NRP 5002221044

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

Pembimbing Lapangan  
**Febrian Fajar Ramadhan**

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

Sebuah gambar berisi papan klip, Grafis, mamalia, ilustrasi

Deskripsi dibuat secara otomatisLogo

Description automatically generated

**PRACTICAL WORK – SM234701**

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

**Irvan Abdul Rahman**NRP 5002221044

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

Field Advisor  
**Febrian Fajar Ramadhan**

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

# 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

**Febrian Fajar Ramadhan**

# LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN LAPORAN KERJA PRAKTEK

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

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

Oleh  
**Irvan Abdul Rahman**NRP. 5002221044

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

Surabaya, 1 Oktober 2025

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

# 

# KATA PENGANTAR

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

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

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

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

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

# ABSTRAK

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

**Nama : Irvan Abdul Rahman /**

**5002221044**

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

**M.T.**

**Abstrak**

Salah satu kunci keberhasilan bisnis adalah bagaimana perusahaan dapat menjaga hubungan dengan pelanggan. 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. Bahkan, berdasarkan evaluasi program promo bulan Juni 2025 masih ditemukan 11 perusahaan yang menolak mengikuti program loyalitas yang diberikan dengan alasan program kurang menarik. Oleh karena itu, solusi yang lebih efisien adalah dengan melakukan segmentasi pelanggan. Segmentasi pelanggan potensial dilakukan dengan menggunakan model RFM dan metode K-Means. Dari eksperimen diperoleh sebanyak K = 3 klaster dengan hasil *high potential segmentation* sebanyak 4 perusahaan dan *mid potential segmentation* sebanyak 23 perusahaan. Hasil segmen bisa digunakan perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan program loyalitas pelanggan di bulan-bulan berikutnya.

**Kata Kunci:** *Algoritma 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**

One of the keys to business success is how companies can maintain relationships with customers. Relationships with customers can be established through several loyalty programs, one of which is a cashback promotion that has been implemented at PT Petrokimia Gresik. During the program, the company faced challenges in understanding its customers' purchasing strategies. In fact, based on the evaluation of the June 2025 promotional program, 11 companies were still found to refuse to participate in the loyalty program, citing that the program was not appealing enough. Therefore, a more efficient solution is to conduct customer segmentation. Potential customer segmentation was conducted using the RFM model and the K-Means method. From the experiment, K = 3 clusters were obtained, with 4 companies classified as high potential and 23 companies as mid potential. The segmentation results can be used by the company as a basis for determining customer loyalty programs in the next months.

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

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN INSTANSI LAPORAN KERJA PRAKTEK i](#_Toc210826569)

[LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN LAPORAN KERJA PRAKTEK i](#_Toc210826570)

[KATA PENGANTAR ii](#_Toc210826571)

[ABSTRAK v](#_Toc210826572)

[ABSTRACT vi](#_Toc210826573)

[DAFTAR ISI vii](#_Toc210826574)

[DAFTAR GAMBAR ix](#_Toc210826575)

[DAFTAR TABEL x](#_Toc210826576)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc210826577)

[1.1 Latar Belakang Kerja Praktik 1](#_Toc210826578)

[1.2 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc210826579)

[1.3 Rumusan Masalah 3](#_Toc210826580)

[1.4 Batasan Masalah 3](#_Toc210826581)

[1.5 Tujuan Kerja Praktik 4](#_Toc210826582)

[1.6 Manfaat 5](#_Toc210826583)

[BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI 7](#_Toc210826584)

[2.1 Sejarah PT Petrokimia Gresik 7](#_Toc210826585)

[2.2 Struktur Organisasi Perusahaan 9](#_Toc210826586)

[2.3 Lokasi Perusahaan 10](#_Toc210826587)

[2.4 Unit Kerja Departemen Mitra Bisnis Korporasi 15](#_Toc210826588)

[BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK 21](#_Toc210826589)

[3.1 Pelaksanaan Kerja Praktik 21](#_Toc210826590)

[3.2 Sumber Data 21](#_Toc210826591)

[3.3 Variabel Penelitian 23](#_Toc210826592)

[3.4 Metode Penelitian 24](#_Toc210826593)

[3.4.1 Pengumpulan Data 24](#_Toc210826594)

[3.4.2 Pra-pemrosesan Data 24](#_Toc210826595)

[3.4.3 Analisis RFM 26](#_Toc210826596)

[3.4.4 *K-means Clustering* 26](#_Toc210826597)

[3.4.5 *Silhouette Analysis* dan Metode Elbow 27](#_Toc210826598)

[3.4.6 Segmentasi Pelanggan 29](#_Toc210826599)

[3.4.7 Evaluasi 30](#_Toc210826600)

[BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK 31](#_Toc210826601)

[BAB V PENUTUP 32](#_Toc210826602)

[5.1 Kesimpulan 32](#_Toc210826603)

[5.2 Saran 32](#_Toc210826604)

[LAMPIRAN 33](#_Toc210826605)

[Lampiran 1. 33](#_Toc210826606)

[Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan 33](#_Toc210826607)

[Lampiran 3. Logbook Kerja Praktik 35](#_Toc210826608)

[DAFTAR PUSTAKA 42](#_Toc210826609)

# DAFTAR GAMBAR

[**Gambar 2.1** Transformasi Logo PT Petrokimia Gresik 8](#_Toc205969419)

[**Gambar 2.2** Logo PT Petrokimia Gresik 8](#_Toc205969420)

[**Gambar 2.3** Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik 10](#_Toc205969421)

[**Gambar 2.4** Struktur Holding Pupuk Indonesia Group 10](#_Toc205969422)

[**Gambar 2.5** Area Pabrik I 11](#_Toc205969423)

[**Gambar 2.6** Area Pabrik II 12](#_Toc205969424)

[**Gambar 2.7** Area Kantor Pusat 13](#_Toc205969425)

[**Gambar 3.1** Visualisasi Iterasi K-Means 24](#_Toc205969517)

[**Gambar 4.1** Atribut Dataset 27](#_Toc205969527)

[**Gambar 4.2** Dataset Recency 28](#_Toc205969528)

[**Gambar 4.3** Dataset Frequency 28](#_Toc205969529)

[**Gambar 4.4** Dataset Monetary 29](#_Toc205969530)

[**Gambar 4.5** Metode Elbow 29](#_Toc205969531)

[**Gambar 4.6** Total Klaster Recency 30](#_Toc205969532)

[**Gambar 4.7** Total Klaster Frequency 30](#_Toc205969533)

[**Gambar 4.8** Total Klaster Monetary 30](#_Toc205969534)

[**Gambar 4.9** Hasil Rekomendasi Segmen Pelanggan 31](#_Toc205969535)

[**Gambar 4.10** Daftar Segmen Pelanggan Potensial 31](#_Toc205969536)

[**Gambar 4.11** Distribusi Dataset Recency 32](#_Toc205969537)

[**Gambar 4.12** Distribusi Dataset Frequency 32](#_Toc205969538)

[**Gambar 4.13** Distribusi Dataset Monetary 33](#_Toc205969539)

# DAFTAR TABEL

[**Tabel 2.1** Anak Perusahaan dan Usaha Patungan 16](#_Toc211216355)

[**Tabel 2.2** Daftar Produk Perusahaan 17](#_Toc211216356)

[**Tabel 3.1** Deskripsi Data 21](#_Toc211216358)

[**Tabel 3.2** Karakteristik Segmen dengan RFM 29](#_Toc211216359)

[**Tabel 3.3** Karakteristik Segmen dengan K Means 30](#_Toc211216360)

# BAB I PENDAHULUAN

## **Latar Belakang Kerja Praktik**

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

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

## **Latar Belakang Masalah**

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

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

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

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

## **Rumusan Masalah**

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

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

## **Batasan Masalah**

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

1. Studi kasus kerja praktik yaitu PT Petrokimia Gresik.
2. Data yang digunakan yaitu data *Sales Order* pupuk di Departemen Mitra Bisnis Korporasi untuk sektor domestik dalam rentang enam bulan mulai 28 November 2024 hingga 15 Juli 2025.
3. Variabel yang digunakan dalam kerja praktik ini adalah waktu terakhir pembelian (Tanggal SO Released), frekuensi pembelian, dan besarnya biaya pembelian (Harga Total(Incl PPn)).
4. Metode Elbow digunakan untuk membantu mencari nilai k ketika proses *clustering* K-Means.

## **Tujuan Kerja Praktik**

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

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

## **Manfaat**

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

1. **Manfaat bagi Mahasiswa**

Manfaat dilaksanakannya kerja praktik bagi Mahasiswa adalah sebagai berikut.

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

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

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

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

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

# BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI

## **Sejarah PT Petrokimia Gresik**

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

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

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

A logo with text and numbers

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.1** Transformasi Logo PT Petrokimia Gresik

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



**Gambar 2.2** Logo PT Petrokimia Gresik

Logo PT Petrokimia gresik memiliki makna dan folosofi sebagai berikut:

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

## **Struktur Organisasi Perusahaan**

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

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.3** Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik

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

A graphic of a company logo

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.4** Struktur Holding Pupuk Indonesia Group

* 1. **Lokasi Perusahaan**

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

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

A group of people riding motorcycles in a street

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.5** Area Pabrik I

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

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

A road with trees and a building

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.6** Area Pabrik II

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

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

A building with trees and a sign

AI-generated content may be incorrect.

**Gambar 2.7** Area Kantor Pusat

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

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

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

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

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

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

* 1. **Produk PT Petrokimia Gresik**

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

**Tabel 2.1** Anak Perusahaan dan Usaha Patungan

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

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

**Tabel 2.2** Daftar Produk Perusahaan

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

# BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

## **Pelaksanaan Kerja Praktik**

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

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

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

## **Sumber Data**

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

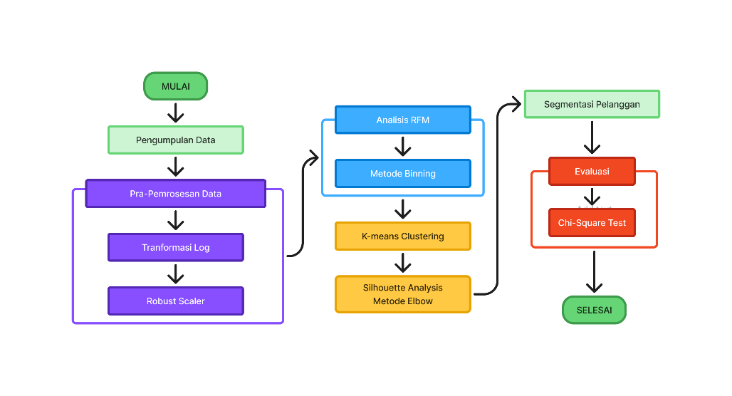
**Tabel 3.1** Deskripsi Data

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

## **Variabel Penelitian**

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

## **Metode Penelitian**

****

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

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

1. **Pengumpulan Data**

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

1. **Pra-pemrosesan Data**

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

dengan

* adalah nilai asli
* adalah nilai hasil transformasi

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

di mana

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

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

1. **Analisis RFM**

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

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

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

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

Dimana :

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

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

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

dengan

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

Koefisien dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

di mana:

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

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

di mana:

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

1. **Segmentasi Pelanggan**

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

**Tabel 3.2** Karakteristik Segmen dengan RFM

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

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

**Tabel 3.3** Karakteristik Segmen dengan K Means

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

1. **Evaluasi**

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai hasil segmentasi pelanggan yang telah diperoleh dari proses *clustering* menggunakan metode K-Means. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa pembentukan klaster benar-benar mencerminkan karakteristik pelanggan yang berbeda secara signifikan. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan menggunakan uji Chi-Square (Chi-Square Test), yaitu uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan atau perbedaan signifikan antara dua variabel kategorikal. Tujuan dilakukannya uji ini adalah untuk mengetahui hubungan antara hasil klasterisasi dengan label atau 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.

# BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK

Pada

# BAB V PENUTUP

1. **Kesimpulan**

jsk

1. **Saran**

el.

# LAMPIRAN

2. Dokumentasi Kegiatan

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A group of men wearing hard hats

AI-generated content may be incorrect.

A person sitting at a desk with a computer

AI-generated content may be incorrect.

A hand holding a folder with papers

AI-generated content may be incorrect.

A person standing in front of a sign

AI-generated content may be incorrect.

A group of people posing for a photo

AI-generated content may be incorrect.

1. Logbook Kerja Praktik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NO** | **TANGGAL** | **DESKRIPSI KEGIATAN** |
| 1 | 1 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Pengenalan Perusahaan meliputi pre test, pemaparan company profile, keselamatan dan kesehatan kerja, product knowlegde, end user training, pengenalan enterprise university dan 360 plant tour, sistem manajemen pengamanan data dan inventaris, GCG dan SMAP, dan Pembagian Tugas Peserta Magang. |
| 2 | 2 Juli 2025 07:00 WIB - 14:00 WIB | Pengenalan Struktur Orgnasisasi, Sosialsiasi Cyber Security Awareness, Membuat Poster Struktur Organisasi, Membuat Poster Cyber Security Awareness, dan Membuat Video Kesan Pesan Induksi PT Petrokimia Gresik. |
| 3 | 3 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Studi Literatur RFM Analysis dan Mempelajari Contoh Aplikasinya. |
| 4 | 4 Juli 2025 14:00 WIB - 16:00 WIB | Pengambilan KIKP dan APD. |
| 5 | 5 Juli 2025 | Libur |
| 6 | *6 Juli 2025* | *Libur* |
| 7 | *7 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB* | *Mengambil Sampling Non Pupuk ZA, Nutrea dan Phonska Plus, Pengenalan Unit Kerja, dan Membuat Laporan KP Bab 1.* |
| 8 | *8 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB* | *Mengerjakan Bab 2 Subbab produk perusahaan, lokasi perusahaan, dan unit kerja.* |
| 9 | *9 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB* | *Izin Pengambilan Passpor di Imigrasi Kediri* |
| 10 | *10 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB* | *Diskusi, memasukkan data, dan membersihkan data penjualan melalui Systems Application and Product (SAP). Mengerjakan laporan subbab lokasi perusahaan dan unit kerja departemen mitra bisnis korporasi.* |
| 11 | 11 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Mengurus administrasi berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding di SAP, dan ekspor, serta 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 Persetujuan Pembelian (SKPP) UD AL AIZAR produk Petrocas 50 kg kuantitas 24 MT melalui FOT Gresik. |
| 12 | 12 Juli 2025 | Libur |
| 13 | 13 Juli 2025 | Libur |
| 14 | 14 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Pengambilan sampel produk Urea untuk pengiriman ekspor di Gudang Urea 1 dan ZA |
| 15 | 15 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Mengurus administrasi berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding di SAP, ekspor, dan membersihkan data yang tidak diperlukan. Selain itu, mini tour di Pelabuhan PT Petrokimia Gresik. |
| 16 | 16 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Studi literatur tentang pembelajaran mesin, mengurus administrasi berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding di SAP, ekspor, dan membersihkan data yang tidak diperlukan. |
| 17 | 17 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Mengurus administrasi Sales Order dan Commercial Invoice PT Goautama Sinarbatuah produk Nitrea 4000 Ton, berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding di SAP, ekspor, dan membersihkan data yang tidak diperlukan. |
| 18 | 18 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | *Sharing discussion dengan kak Rina tentang administrasi ekspor commercial invoice, packing list, ASEAN Trade in Good Agreement Certificate of Origin, Perjanjian Antara PT Petrokimia Gresik dengan Perusahaan Tentang Jual Beli Produk untuk Agrifield DMCC, Uni Emirat Arab tentang Jual Beli Sulphate of Potash, RCC Industrial Products PTE, LTD. Singapore untuk produk Urea.* |
| 19 | 19 Juli 2025 | Libur |
| 20 | 20 Juli 2025 | Libur |
| 21 | 21 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Implementasi program K-Mean Clustering di Google Colab |
| 22 | 22 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Mengurus administrasi berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding, ekspor, dan membersihkan data yang tidak diperlukan. |
| 23 | 23 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Pengambilan sampel ZK dan report sales order outstanding dan ekspor. |
| 24 | 24 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Mengurus administrasi berkas pengiriman penjualan ekspor, melakukan pengunduhan data report penjualan sales outstanding di SAP, ekspor, dan membersihkan data yang tidak diperlukan. Selain itu surat Permohonan Sampling dan Witness Urea Prill Ekspor dengan kuantum 6300 ton untuk kebutuhan analisia pupuk oleh PT Sucofindo. |
| 25 | 25 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Administrasi report harian di SAP, Minitour ke Departemen Komunikasi Korporat, Departemen Administrasi Pemasaran dan Penjualan, mengurus Perjanjian Jual Beli Sulphate of Potash untuk Agrifields DMCC, Uni Emirat Arab, |
| 26 | 26 Juli 2025 | Libur |
| 27 | 27 Juli 2025 | Libur |
| 28 | 28 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Administrasi report penjualan di SAP, melakukan filtering, dan membersihkan data yang tidak diperlukan, membagi kedalam 3 file, Adminjul, SO, dan SO Ekspor. Selain itu mengurus commercial invoice dan packing list RNZ International FZE, Dubai produk Potassium Sulphate 75 Metrix Tons, Pengiriman berkas ke PT Weha Agro Sejahtera dan Manufacturer Certificate produk Urea. |
| 29 | 29 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Administrasi report penjualan di SAP, melakukan filtering, dan membersihkan data yang tidak diperlukan, membagi kedalam 3 file, Adminjul, SO, dan SO Ekspor. Sosialisasi topik TA, pengambilan sampel ZK 1 di gudang. |
| 30 | 30 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Administrasi report penjualan di SAP, melakukan filtering, dan membersihkan data yang tidak diperlukan, membagi kedalam 3 file, Adminjul, SO, dan SO Ekspor. Selain itu juga Surat Permohonan Sampling & Witness Urea Prill Ekspor kuantum 6300 ton untuk kebutuhan analisa pupuk oleh PT Sucofindo. |
| 31 | 31 Juli 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Permohonan Sparebag NPK Kebomas dengan sebanyak 420 lembar untuk kebutuhan PT Dynasty Athalla dan CV Adi Jaya Mandiri di Departemen PPBJ |
| 32 | 1 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Membantu mengurus Invoice PT Berkat Cipta Abadi produk Pupuk Urea dengan kuantum 1917000 kg. Selain itu juga membantu mengurus berkas Perjanjian VB Venture PTE LTD, Singapore tentang jual beli NPS. Selain itu juga tentang Form For Cargo Information untuk Ameropa Asia PTE. LTD dengan tujuan Davao Port, Philippines. |
| 33 | 2 Agustus 2025 | Libur |
| 34 | 3 Agustus 2025 | Libur |
| 35 | 4 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | 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 dan pengambilan sertifikat di Kantor Sucifindo Unit Gresik. |
| 36 | 5 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Membantu keperluan penjualan PT Tunas Sawa Erma terkait dokumen Berita Acara Serah Terima Barang pupuk urea kuantum 162100 kg, dan pengerjaan laporan |
| 37 | 6 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Memasukkan 2 data ke WMS, belajar menghilangkan data outlier, dan merapikan laporan. |
| 38 | 7 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Pembenahan 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. |
| 39 | 8 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Rapat rencana produksi dan pemuatan kapal Urea dan NPS Ekspor dan merayakan lomba HUT RI bersama rekan kerja Mitra Bisnis Korporasi. |
| 40 | 9 Agustus 2025 | Libur |
| 41 | 10 Agustus 2025 | Libur |
| 42 | 11 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Administrasi commercial invoice dan packing list RNZ International FZE, Jebel Ali Dubai UAE, dan mengambil certificate of quality and quantity di Sucofindo |
| 43 | 12 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Izin perwalian dengan dosen wali secara tatap muka di Kampus ITS Surabaya |
| 44 | 13 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Perapian Laporan Kerja Praktik |
| 45 | 14 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Finalisasi dan Evaluasi Laporan Kerja Praktik |
| 46 | 15 Agustus 2025 07:00 WIB - 16:00 WIB | Penyerahan Laporan Kerja Praktik |

# DAFTAR PUSTAKA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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