



## Penerapan K-Means Clustering Berbasis Model LRFM Untuk Segmentasi Pelanggan Pada PT Fazri Putra Mandiri

Nabilah Hasna Nuraini<sup>1</sup>, Yuyun Umaidah<sup>2</sup>, Iqbal Maulana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Singaperbangsa Karawang

---

### Abstract

Received: 06 Februari 2026

Revised: 16 Februari 2026

Accepted: 28 Februari 2026

*The opportunities of shipping service business nowadays has led to an intense competition between businesses which has an impact on decreasing revenue for PT Fazri Putra Mandiri. The company must plan for marketing strategies and provide best services for potential and loyal customers to retain customers. To achieve this goal, customer segmentation is conducted to identify groups of customers with distinct characteristics. By understanding these characteristics, companies can develop more effective strategies aimed at customers who demonstrate high potential value and loyalty. The LRFM model is an approach in the marketing field that can be used in the clustering process to analyze potential and loyal customer segments. In this research, customer segmentation is carried out using the K-means clustering algorithm based on the LRFM model (Length, Recency, Frequency, Monetary). Determination of the k value using the Elbow method resulted in three best clusters with a silhouette score of 0.572. Cluster 0 consists of 611 customers, Cluster 1 consists of 653 customers, and Cluster 2 consists of 147 customers. The segments derived from the analysis are classified as New Customers, Lost Customers, and Loyal Customers.*

**Keywords:** Clustering, K-Means, LRFM Model, Customer Segmentation

(\*) Corresponding Author: [nabilah.hasna18146@student.unsika.ac.id](mailto:nabilah.hasna18146@student.unsika.ac.id)

**How to Cite:** Nuraini, N., Umaidah, Y., & Maulana, I. (2026). Application Of K-Means Clustering Based On LRFM Model For Customer Segmentation In PT Fazri Putra Mandiri. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(3.C), 92-103. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12742>.

---

## INTRODUCTION

Ekonomi digital di Indonesia menunjukkan pertumbuhan sebanyak 22% pada tahun 2022 dan diprediksi akan terus meningkat hingga tahun 2025 dengan nilai mencapai US\$130 miliar, dimana E-commerce merupakan sektor penggerak utamanya (Google, Temasek, & Bain, 2022). Fenomena belanja *online* yang sangat masif dilakukan di masa kini secara otomatis menghasilkan permintaan yang tinggi terhadap jasa pengiriman barang. Bisnis pengiriman barang semakin menjamur dan agen pengiriman pun mudah dijumpai di berbagai wilayah di Indonesia. Perusahaan tentunya harus melakukan berbagai upaya agar tetap bisa bersaing dan mempertahankan pelanggan pengiriman di era belanja *online*.

Manajemen hubungan pelanggan, atau biasa disebut sebagai *Customer Relationship Management* (CRM) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemasaran serta mempertahankan pelanggan. Pendekatan menggunakan CRM membantu perusahaan untuk lebih memahami dan mengenal pelanggan berdasarkan data histori transaksi. Hal terpenting dari CRM adalah mengidentifikasi berbagai macam tipe pelanggan lalu mengembangkan strategi khusus untuk berinteraksi dengan setiap pelanggan (Kumar & Reinartz,

2018). Dalam hal ini perusahaan dapat melakukan personalisasi layanan dan memaksimalkan hubungan yang baik terhadap pelanggan potensial dengan tingkat loyalitas yang tinggi. Pelanggan yang loyal cenderung membeli lebih banyak produk seiring berkembangnya hubungan mereka dengan perusahaan, mereka pun lebih sering merekomendasikan kepada orang lain daripada pelanggan baru (What Is Customer Loyalty, 2023). Dengan berfokus pada pelayanan dan pemasaran terhadap pelanggan loyal, upaya untuk mempertahankan pelanggan diharapkan dapat menjadi lebih efektif, efisien, dan menghabiskan biaya seminimal mungkin.

PT Fazri Putra Mandiri merupakan perusahaan agen ekspedisi yang berlokasi di Tegal Gubug, Cirebon, Jawa Barat. Kawasan ini merupakan salah satu sentral perdagangan kain dan pakaian yang cukup ternama di Cirebon. Terbukanya peluang bisnis pengiriman barang yang menjanjikan di kawasan ini menyebabkan terjadinya persaingan ketat antar bisnis pengiriman dan memberikan dampak terhadap penurunan pemasukan bagi PT Fazri Putra Mandiri.

Sebagai salah satu upaya untuk mempertahankan pelanggan, PT Fazri Putra Mandiri mempunyai program *reward* bagi pelanggan loyal yang telah berkontribusi untuk perusahaan dalam jangka satu tahun. Meski begitu, program ini masih belum memaksimalkan penggunaan data yang tersimpan. Dengan memanfaatkan data untuk melakukan segmentasi pelanggan, PT Fazri Putra Mandiri dapat menargetkan program *reward* maupun strategi pemasaran lainnya dengan lebih akurat dan efisien kepada segmen pelanggan paling potensial dan loyal terhadap perusahaan.

Segmentasi pelanggan pada umumnya dapat dilakukan berdasarkan karakteristik dan kebiasaan pelanggan. Model RFM membagi pelanggan kedalam beberapa segmen berbeda berdasarkan tiga variabel yaitu *Recency*, *Frequency*, dan *Monetary*. Segmentasi pelanggan menggunakan model RFM dapat menunjukkan segmen pelanggan potensial berdasarkan perilaku dan kebiasaan pelanggan dalam bertransaksi. Dalam penelitian ini, segmentasi pelanggan akan dilakukan menggunakan *K-means clustering* berbasis model LRFM, yang merupakan pengembangan dari model RFM. Chang dan Tsay mengembangkan model ini untuk meningkatkan model RFM agar lebih efektif dalam mengenali durasi hubungan (loyalitas) pelanggan dengan perusahaan (Chao dalam Utomo et al., 2024).

Dalam survei penelitian yang dilakukan oleh Gomes dan Meisen (2023), ditemukan bahwa *K-means* merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk melakukan segmentasi pelanggan. Keunggulan yang dimiliki *K-means* diantaranya mudah diimplementasi, komputasi yang lebih cepat, fleksibel terhadap data yang tersebar, dan hasil yang didapatkan lebih tepat dibanding algoritma lain (Siagian et al., 2021). Penelitian oleh Christy et al. (2021) menyebutkan bahwa pendekatan menggunakan *K-means* menghabiskan waktu yang lebih sedikit dibandingkan *Fuzzy C-means* dan *RM K-means*.

*K-means* diawali dengan menetapkan jumlah *cluster*  $k$ , inisialisasi nilai  $k$  pada *K-means clustering* umumnya ditentukan secara *random*. Namun, jumlah *cluster*  $k$  yang ditetapkan secara *random* belum tentu menunjukkan hasil yang akurat (Wahyuningtyas dalam Siagian et al., 2022). Untuk itu, inisialisasi nilai  $k$  dapat dioptimalkan melalui penggunaan metode *Elbow*. Seperti yang telah dilakukan oleh Alamsyah et al. (2022) dalam penelitiannya, inisialisasi nilai  $k$  menggunakan metode *Elbow* menunjukkan *Sum Square Error* (SSE) sebesar

25,829 pada nilai  $k=3$ . Hasil *clustering* dievaluasi melalui *Calinski-Habaras Index* (CHI) yang membuktikan bahwa nilai  $k=3$  merupakan *cluster* paling optimal.

Penelitian selanjutnya oleh Nikmah et al. (2022), segmentasi menggunakan *K-means* dan model LRFM menghasilkan 4 segmen pelanggan yaitu *premium loyalty*, *inertia loyalty*, *latent loyalty*, dan *no loyalty*. Segmen tersebut merupakan hasil analisis dari 4 *cluster* optimal yang ditentukan menggunakan metode *Elbow* dan dievaluasi menggunakan *Silhouette score*.

Atas dasar penjelasan dan perbandingan metode penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, penelitian ini menerapkan *K-means clustering* berbasis model LRFM untuk melakukan segmentasi pelanggan pada PT Fazri Putra Mandiri, dimana penentuan nilai  $k$  dilakukan menggunakan metode *Elbow* dan hasilnya dievaluasi menggunakan *Silhouette Score*.

## METHODS

Penelitian ini melalui beberapa langkah proses dalam metodologi *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang disesuaikan dengan kebutuhan dalam penelitian. Metodologi KDD meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap jurnal dan penelitian mengenai segmentasi pelanggan, *K-means clustering*, serta pemodelan LRFM untuk memperoleh pengetahuan yang relevan dalam penelitian. Kemudian data terkait segmentasi pelanggan pada PT Fazri Putra Mandiri dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan serta dilakukan observasi dan wawancara dengan narasumber terkait penelitian sebagai bahan pendukung.

### 2. Data Selection

Data yang telah dikumpulkan dari database dipilih sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian. Dilakukan seleksi terhadap beberapa atribut untuk mendapatkan dataset yang akan digunakan dalam penelitian.

### 3. Data Cleaning

Tahap ini meliputi pembersihan data mentah yang sudah diseleksi pada tahap sebelumnya dengan cara menghilangkan data yang kosong, memperbaiki data inkonsisten, dan membersihkan *outlier*. Hal ini dilakukan untuk menyiapkan data yang akan diolah agar mendapatkan hasil yang lebih baik dan meminimalkan kesalahan saat melakukan data mining.

### 4. Data Integration

Dalam tahap ini berbagai sumber data yang telah diseleksi dan dibersihkan akan diintegrasikan menjadi satu ke dalam format yang sama. Dilakukan integrasi data dengan memperhatikan tipe data dan penamaan atribut untuk meminimalkan kesalahan saat integrasi. Data yang diperoleh dari beberapa sumber berbeda digabungkan menjadi satu dataset.

### 5. Data Transformation

Proses transformasi data dilakukan untuk mengubah atau menyesuaikan data dengan kebutuhan penelitian sehingga memudahkan proses berikutnya. Transformasi data ke dalam model LRFM dan normalisasi nilai dilakukan dalam penelitian ini untuk memudahkan proses *data mining* dan analisis terhadap hasil segmen pelanggan. Data ditransformasi menjadi atribut *length*, *recency*, *frequency*, dan *monetary* lalu disederhanakan nilainya menggunakan metode normalisasi *min-*

*max* untuk mendapatkan nilai dalam rentang nol sampai satu. Berikut penjelasan mengenai masing-masing atribut LRFM (*Length, Recency Frequency, Monetary*) yang akan digunakan dalam penelitian ini :

- a) Atribut L (*length*), diperoleh berdasarkan selisih hari antara transaksi terakhir dengan transaksi pertama yang dilakukan pelanggan dalam periode yang ditentukan, yaitu tanggal 1 Mei 2024 sampai 30 Juni 2025. Nilai atribut ini diambil berdasarkan tanggal dalam data histori transaksi.
- b) Atribut R (*recency*), diperoleh berdasarkan selisih hari antara transaksi terakhir dengan hari terakhir dalam periode yang ditentukan. Nilai atribut ini diambil berdasarkan tanggal dalam data histori transaksi.
- c) Atribut F (*frequency*), diperoleh berdasarkan jumlah hari dimana pelanggan melakukan transaksi selama periode yang ditentukan. Nilai atribut ini diambil berdasarkan tanggal dalam data histori transaksi.
- d) Atribut M (*monetary*), diperoleh berdasarkan jumlah total keuangan yang ditransaksikan pelanggan dalam periode yang telah ditentukan. Nilai dalam atribut ini diambil berdasarkan total biaya kirim yang terdapat dalam data histori transaksi.

#### 6. Data mining

Pada tahap ini proses *clustering* dilakukan menggunakan algoritma *K-means* dengan bantuan metode *Elbow* untuk menentukan jumlah *cluster* yang paling optimal. Pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah ditransformasi ke dalam model LRFM.

#### 7. Pattern/model Evaluation

Tahap ini merupakan proses evaluasi hasil *clustering* menggunakan *Silhouette Score* untuk mengetahui kualitas *cluster* dan memvalidasi nilai *k* yang telah ditentukan menggunakan metode *Elbow*. Analisis terhadap nilai masing-masing atribut pada setiap hasil *cluster* juga dilakukan untuk mempelajari karakteristik segmen pelanggan yang telah dihasilkan dari proses *clustering* sebelumnya.

#### 8. Knowledge Presentation

Pengetahuan yang didapatkan berdasarkan hasil *clustering* dan analisis segmentasi pelanggan pada tahap sebelumnya akan dijelaskan dengan lebih detail pada tahap ini.

## RESULTS & DISCUSSION

### Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan berdasarkan data histori transaksi pengiriman barang yang diambil dari dua jenis layanan berbeda dalam rentang waktu bulan Mei 2024 hingga Juni 2025. Data histori transaksi yang diperoleh dari layanan A berjumlah 32846 baris dalam format dokumen Excel. Sedangkan data histori transaksi layanan B berjumlah 5643 baris dalam format dokumen CSV.

### Data Selection

Seleksi data dilakukan dengan mengambil atribut yang relevan untuk mendapatkan dataset sesuai dengan kebutuhan. Pada tahap ini, data histori transaksi layanan A dan layanan B dalam rentang waktu sejak bulan Mei 2024 hingga bulan Juni 2025 diseleksi berdasarkan atribut terkait nama pelanggan, tanggal transaksi,

dan biaya yang dikeluarkan pelanggan saat bertransaksi. Atribut yang terpilih dari setiap layanan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

	Tanggal Booking	Nama Pengirim	Total Biaya Kirim
0	2024-07-31 17:59:55 +0000 +0000	SOFIA JAYA	29000
1	2024-07-31 17:58:50 +0000 +0000	DC COLLECTION	11500
2	2024-07-31 17:57:51 +0000 +0000	DC COLLECTION	13000
3	2024-07-31 17:56:51 +0000 +0000	DC COLLECTION	22500
4	2024-07-31 17:55:51 +0000 +0000	DC COLLECTION	13000

**Gambar 1.** Data layanan A

	Date	Shipper Name	Amount
0	10-JUN-2025 16:43	PIPIT COLLECTION	9,000
1	26-JUN-2025 08:55	ELA OLSHOP	36,000
2	02-JUN-2025 09:58	INU	9,000
3	02-JUN-2025 10:17	PIPIT COLLECTION	9,000
4	02-JUN-2025 12:08	FJ JAYA COLLECTION	18,000

**Gambar 2.** Data layanan B

### Data Cleaning

Pembersihan data dimulai dengan memeriksa apakah ada *missing value* dalam data. *Missing value* atau data yang kosong/hilang dalam dataset dapat mempengaruhi proses *data mining* sehingga perlu dilakukan penanganan jika terdapat *missing value*. Dalam hal ini, data histori transaksi dari dua layanan pengiriman tidak menunjukkan adanya *missing value*.

```
Missing value pada data layanan A :
Tanggal Booking      0
Nama Pengirim        0
Total Biaya Kirim    0
dtype: int64
```

**Gambar 3.** Missing Value Data Layanan A

```
Missing value pada data layanan B :
Date                 0
Shipper Name        0
Amount              0
dtype: int64
```

**Gambar 4.** Missing Value Data Layanan B

Selanjutnya dilakukan penghapusan data inkonsisten dan juga *outlier*. Adanya *outlier* atau data bernilai jauh lebih besar dari data lainnya dapat membuat hasil analisis data menjadi kurang akurat sehingga perlu dihapus. Setelah dilakukan pembersihan, data histori transaksi layanan A yang sebelumnya berjumlah 32846 baris berkurang menjadi 30104 baris. Sedangkan data layanan B yang sebelumnya berjumlah 5643 baris berkurang menjadi 5081 baris.

### Data Integration

Data yang sudah dibersihkan selanjutnya digabungkan menjadi satu dataset. Sebelum melakukan integrasi, nama atribut pada data layanan pengiriman A dan B perlu diseragamkan terlebih dahulu menjadi Tanggal, Nama Pelanggan, dan Biaya agar kompatibel ketika digabungkan dan meminimalkan kesalahan. Dataset yang telah diintegrasikan menghasilkan 35185 baris data.

	Tanggal	Nama Pelanggan	Biaya
0	2024-07-31	SOFIA JAYA	29000
1	2024-07-31	DC COLLECTION	11500
2	2024-07-31	DC COLLECTION	13000
3	2024-07-31	DC COLLECTION	22500
4	2024-07-31	DC COLLECTION	13000
...	...	...	...
35180	2025-05-02	BELIIN	30000
35181	2025-05-14	DEZA COLLECTION	9000
35182	2025-05-09	RAJUT BELLA	9000
35183	2025-05-31	PIPIT COLLECTION	9000
35184	2025-05-17	PIPIT COLLECTION	27000

**Gambar 5.** Hasil Integrasi Data

**Data Transformation**

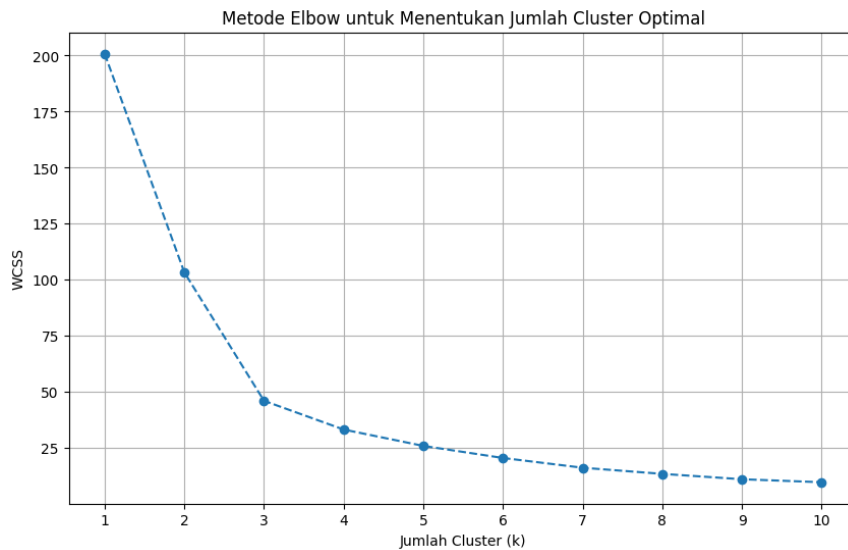
Pada tahap ini dilakukan ditransformasi dataset ke dalam bentuk model LRFM sehingga menghasilkan atribut *length*, *recency*, *frequency*, dan *monetary*. Setelah itu nilai dalam dataset disederhanakan menggunakan metode normalisasi *min-max*. Dataset yang telah diubah ke dalam model LRFM dan dinormalisasi menghasilkan 1411 baris data pelanggan.

	Nama Pelanggan	L	R	F	M
0	2 PUTRA COLLECTION	0	2	1	27000
1	AA COLLECTION	61	345	2	43000
2	AAN ANISA	0	389	1	13500
3	AAN ANISAH	0	385	1	18000
4	AAN EXPRESS KAPETAKAN	0	147	1	54000
...	...	...	...	...	...
1406	ZULFA THRIF	0	318	1	12000
1407	ZULIANA	0	142	1	12000
1408	ZULLATHO	0	349	1	26300
1409	ZULLY	0	261	1	45000
1410	ZUMROTUS SOLIKHAH	0	360	1	26000

**Gambar 6.** Hasil Transformasi Data

**Data Mining**

Langkah pertama dalam *clustering* adalah menentukan nilai *k* secara *random*. Metode *Elbow* digunakan untuk menentukan nilai *k* optimal dengan menghitung nilai *WCSS* pada jumlah *k* 1 hingga 10. Titik siku yang terbentuk dalam grafik *Elbow* menandakan laju penurunan nilai *WCSS* mulai melambat secara signifikan. Artinya nilai *k* pada titik siku tersebut merupakan jumlah *cluster* paling optimal. Penentuan nilai *k* menggunakan metode *Elbow* digambarkan menggunakan grafik pada Gambar 7 yang menunjukkan titik siku pada jumlah *cluster* 3. Hal tersebut menandakan bahwa *k* sejumlah 3 merupakan nilai *cluster* optimal yang dapat digunakan dalam proses *clustering* selanjutnya.



**Gambar 7.** Grafik Elbow

Setelah menentukan nilai *k* optimal menggunakan metode *Elbow*, selanjutnya dilakukan *clustering* berdasarkan nilai *k* optimal sejumlah 3. Hasil *clustering* menunjukkan bahwa Cluster 0 memiliki 611 anggota, Cluster 1 memiliki 653 anggota, sedangkan Cluster 2 memiliki 147 anggota. Gambaran hasil setiap *cluster* dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

**Tabel 1.** Cluster 0

Nama Pelanggan	Length	Recency	Frequency	Monetary
2 PUTRA COLLECTION	0	2	1	27000
AAN EXPRESS KAPETAKAN	0	147	1	54000
AAS SUKMAWATI	0	114	1	18500
ABDUL JABAR	0	206	1	32000
ABDUL MUNIR	0	37	1	23000

**Tabel 2.** Cluster 1

Nama Pelanggan	Length	Recency	Frequency	Monetary
AA COLLECTION	61	345	2	43000
AAN ANISA	0	389	1	13500
AAN ANISAH	0	385	1	18000
ABIYU ONSHOP	0	282	1	8900
ACUK ID	59	230	10	413700

**Tabel 3.** Cluster 2

Nama Pelanggan	Length	Recency	Frequency	Monetary
ABIZAR FASHION	294	114	7	96000
ADAMA FASHION	419	3	34	1094600
ADE	203	37	16	537000
AFIKAR GROSIR	424	0	319	77148800
AFRA SHOP	192	143	2	85500

**Pattern/model Evaluation**

Evaluasi hasil *cluster* dilakukan dengan menghitung *Silhouette Score* untuk mengetahui kualitas dan keakuratan hasil *clustering*. Metode *Silhouette Score* mengevaluasi hasil *cluster* dengan menghitung kedekatan objek data pada centroid dalam suatu *cluster* dibandingkan dengan *cluster* lainnya. Semakin dekat *Silhouette Score* dengan nilai angka satu maka semakin akurat *cluster* yang dihasilkan. Pada tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai *Silhouette Score* terbesar adalah 0,572 pada jumlah  $k = 3$ . Hal ini menunjukkan validasi bahwa jumlah *cluster*  $k = 3$  merupakan hasil *clustering* terbaik dalam penelitian ini.

**Tabel 4.** Hasil Sihouette Score

Jumlah k	Silhouette Score
1	-
2	0,497
3	0,572
4	0,507
5	0,513
6	0,517
7	0,524
8	0,537
9	0,527
10	0,532

Selanjutnya dilakukan analisis segmen pelanggan berdasarkan karakteristik nilai atribut LRFM. Segmen pelanggan pertama atau Cluster 0 berisi 611 anggota pelanggan. Atribut *length* memiliki nilai minimum sebanyak 0 hari dan nilai maksimum sebanyak 185 hari. Atribut *recency* memiliki nilai minimum 0 hari dan nilai maksimum sebanyak 244 hari. Atribut *frequency* memiliki nilai minimum 1 kali dan nilai maksimum 37 kali. Sementara itu nilai minimum *monetary* berjumlah Rp. 5900 dan nilai maksimum berjumlah Rp. 1.226.700. Segmen ini memiliki karakteristik yang dapat diasosiasikan sebagai segmen pelanggan baru. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata nilai *recency* yang cukup rendah. Satuan *recency* yang rendah merupakan hal yang baik karena hal tersebut menandakan pelanggan baru saja melakukan transaksi. Nilai maksimum atribut *frequency* dan *monetary* juga jauh lebih rendah dibandingkan nilai maksimum segmen lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan masih baru beberapa kali melakukan transaksi.

**Tabel 5.** Karakteristik Nilai Segmen Pelanggan 1

Segmen	Cluster 0			
Atribut	Length	Recency	Frequency	Monetary
Min	0 hari	0 hari	2 kali	Rp. 17.000

Max	185 hari	194 hari	324 kali	Rp. 268.509.900
Rata-rata	13,04	59,20	31,33	Rp. 4.681.048

Segmen pelanggan kedua atau Cluster 1 memiliki 653 anggota pelanggan. Atribut *length* memiliki nilai minimum 0 hari dan nilai maksimum 188 hari. Atribut *frequency* memiliki nilai minimum 1 kali dan nilai maksimum sebanyak 61 kali. Atribut *recency* memiliki nilai minimum 223 hari dan nilai maksimum 425 hari. Sedangkan atribut *monetary* memiliki nilai minimum sebanyak Rp. 6.500 dan nilai maksimum sebanyak Rp. 3.053.300. Segmen ini menampilkan nilai rata-rata *length* paling rendah dan *recency* paling tinggi (paling buruk) diantara segmen lainnya dengan nilai rata-rata *length* 8 hari dan nilai rata-rata *recency* 322 hari yang berarti hampir satu tahun sejak pelanggan melakukan transaksi. Sementara itu rata-rata nilai *frequency* dan *monetary* segmen ini juga rendah, tidak berbeda jauh dengan segmen pelanggan pertama meskipun memiliki nilai maksimum yang lebih tinggi. Karakteristik pelanggan segmen ini dapat diasosiasikan sebagai pelanggan hilang, ditandai dengan nilai rata-rata *recency* yang paling buruk diantara segmen lainnya yang berarti bahwa pelanggan sudah lama tidak melakukan transaksi. Karakteristik masing-masing atribut dalam segmen ini dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Karakteristik Nilai Segmen Pelanggan 2

Segmen	Cluster 1			
Atribut	<i>Length</i>	<i>Recency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Monetary</i>
Min	0 hari	0 hari	2 kali	Rp. 17.000
Max	223 hari	194 hari	324 kali	Rp. 268.509.900
Rata-rata	1 kali	59,20	31,33	Rp. 4.681.048

Segmen pelanggan 3 atau Cluster 2 memiliki 147 anggota. Atribut *length* memiliki nilai maksimum sebanyak 151 hari dan nilai maksimum sebanyak 425 hari. Atribut *recency* memiliki nilai minimum sebanyak 0 hari dan nilai maksimum sebanyak 194 hari. Atribut *frequency* memiliki nilai minimum sebanyak 2 kali dan nilai maksimum sebanyak 324 kali. Sedangkan atribut *monetary* memiliki nilai minimum sebanyak Rp. 17.000 dan nilai maksimum sebanyak Rp. 268.509.900. Segmen ini memiliki nilai rata-rata paling baik diantara segmen lainnya. Karakteristik dalam segmen ini menunjukkan pelanggan sudah lama berhubungan dengan perusahaan, ditandai dengan nilai rata-rata dan minimum *length* yang sangat tinggi dibandingkan dengan dua segmen lainnya. Selain itu rata-rata nilai *recency* rendah dan *frequency* tinggi menandakan pelanggan segmen 3 sering melakukan transaksi dan transaksi terakhirnya masih relatif baru dilakukan. Segmen ini dapat diasosiasikan sebagai pelanggan potensial dengan loyalitas yang tinggi. Karakteristik masing-masing atribut dalam segmen ini dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Karakteristik Nilai Segmen Pelanggan 3

Segmen	Cluster 2			
Atribut	<i>Length</i>	<i>Recency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Monetary</i>
Min	151 hari	0 hari	2 kali	Rp. 17.000
Max	425 hari	194 hari	324 kali	Rp. 268.509.900

Rata-rata	304,44	59,20	31,33	Rp. 4.681.048
-----------	--------	-------	-------	---------------

### Knowledge Presentation

Analisis hasil *clustering* pada tahapan sebelumnya menggambarkan berbagai karakteristik berbeda yang tercermin dalam masing-masing *cluster*. Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa Cluster 0 merupakan segmen Pelanggan Baru, Cluster 1 merupakan Pelanggan Hilang, dan Cluster 2 merupakan Pelanggan Loyal. Karakteristik pelanggan dalam setiap segmen dijelaskan dalam tabel berikut :

**Tabel 8.** Keterangan Segmen Pelanggan

Cluster	Nama Segmen	Nilai LRFM	Keterangan
0	Pelanggan Baru	L Rendah, R Rendah, F Rendah, M Rendah	Segmen ini berisi pelanggan yang menunjukkan karakteristik pelanggan baru. Hal ini selaras dengan rata-rata nilai L dan R rendah yang berarti pelanggan belum lama berhubungan dengan perusahaan. Lalu nilai F dan M yang rendah berarti pelanggan baru sedikit menghabiskan uang dalam bertransaksi. Pelanggan dalam segmen ini perlu diperhatikan dan diberikan layanan terbaik untuk melihat potensi dan menjaga loyalitas.
1	Pelanggan Hilang	L Rendah, R Tinggi, F Rendah, M Rendah	Segmen ini menunjukkan bahwa pelanggan mungkin sudah berhenti berlangganan, tidak berminat dengan layanan atau hanya melakukan transaksi tunggal. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata nilai L, F, dan M yang cenderung lebih rendah dari segmen Pelanggan Baru dan nilai R tinggi yang berarti pelanggan sudah lama tidak melakukan transaksi. Perusahaan dapat mencari tahu penyebab masalah ini dan fokus memprioritaskan segmen lain yang lebih potensial.
2	Pelanggan Loyal	L Tinggi, R Rendah, F Tinggi, M Tinggi	Pelanggan dalam segmen ini menunjukkan performa yang paling baik, dibuktikan dengan nilai rata-rata yang tinggi pada atribut L, F, dan M serta nilai yang rendah pada atribut R. Artinya pelanggan sudah lama berhubungan dengan perusahaan, sering melakukan transaksi, menghabiskan total keuangan yang besar, dan aktif

			melakukan transaksi dalam jangka waktu terbaru. Segmen ini dapat menjadi fokus utama untuk program loyalitas. Perusahaan dapat memberikan penghargaan atau penawaran khusus terhadap pelanggan dalam segmen ini.
--	--	--	--

## CONCLUSION

Penelitian ini telah menerapkan metode *K-means clustering* berdasarkan model LRFM untuk menghasilkan segmentasi pelanggan pada PT Fazri Putra Mandiri. Proses *clustering* dilakukan dengan nilai *k* yang telah ditentukan menggunakan metode *Elbow* yaitu  $k = 3$ . Berdasarkan tiga *cluster* yang telah dihasilkan dari 1411 pelanggan, dapat diketahui bahwa Cluster 0 memiliki 611 anggota pelanggan, Cluster 1 memiliki 653 anggota pelanggan, sedangkan Cluster 2 memiliki 147 anggota pelanggan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah *cluster* sebanyak 3 merupakan hasil *cluster* terbaik dengan nilai *Silhouette Score* tertinggi sebesar 0,572.

Analisis segmentasi pelanggan dilakukan terhadap hasil *cluster* dengan menganalisis karakteristik nilai minimum, maksimum, dan rata-rata nilai *atribut length, recency, frequency, dan monetary* pada setiap *cluster*. Dihasilkan tiga segmen pelanggan dengan label Pelanggan Baru, Pelanggan Hilang, dan Pelanggan Loyal..

## REFERENCES

- Alamsyah, A., Prasetyo, P. E., Sunyoto, S., Bintari, S. H., Saputro, D. D., Rohman, S., & Pratama, R. N. Customer Segmentation Using the Integration of the Recency Frequency Monetary Model and the K-Means Cluster Algorithm. *Scientific Journal of Informatics*, 9(2), 189–196, 2022. <https://doi.org/10.15294/sji.v9i2.39437>
- Christy, A. J., Umamakeswari, A., Priyatharsini, L., & Neyaa, A. RFM Ranking – an Effective Approach to Customer Segmentation. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(10), 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2018.09.004>
- Gomes, M. A., & Meisen, T. A review on customer segmentation methods for personalized customer targeting in e-commerce use cases. *Information Systems and E-Business Management*, 21(21), 527–570, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10257-023-00640-4>
- Google, Temasek, & Bain. Indonesia E-conomy SEA 2022. 2022. Retrieved from [https://services.google.com/fh/files/misc/indonesia\\_e\\_economy\\_sea\\_2022\\_report.pdf](https://services.google.com/fh/files/misc/indonesia_e_economy_sea_2022_report.pdf)
- Kumar, V., & Reinartz, W. *Customer Relationship Management*. Berlin, Jerman: Springer. 2018.
- Oracle. What is Customer Loyalty. 2021. Retrieved from <https://www.oracle.com/cx/marketing/customer-loyalty/what-is-customer-loyalty/>

- Siagian, R., Sirait, P., & Halim, A. E-Commerce Customer Segmentation Using K-Means Algorithm And LRFM Model. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 5 (1): 21-30, 2021.
- Siagian, R., Sirait, P., & Halim, A. Penerapan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Segmentasi Pelanggan pada Data Transaksi E-Commerce The Implementation of K-Means and K-Medoids Algorithm for Customer Segmentation on E-commerce Data Transactions. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 11(2), 2022.
- Tiara Lailatul Nikmah, Nur, Gina Cahya Utami, & Muhammad Mirza Razzaq. Customer Segmentation Based on Loyalty Level Using K-Means and LRFM Feature Selection in Retail Online Store. *Jurnal ELTIKOM : Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 7(1), 21–28, 2023. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v7i1.648>
- Utomo, A. C., Handojo, A., & Octavia, T. Customer Loyalty Segmentation In Online Store Using LRFM And MLRFM In Combination With RM K-Means Algorithm. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 5(2), 497–507, 2024. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.2.1497>