

Segmentasi Pelanggan Ryra Furniture Menggunakan RFM dan *K-Means Clustering* untuk Strategi Pemasaran Berdasarkan Loyalitas Pelanggan

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v15i4.3927>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)

Vivi Krisnawati¹, Alshaf Pebrianggara^{2*}, Andry Rachmadany³

Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

*e-mail Corresponding Author: alshafpebrianggara@umsida.ac.id

Abstract

The increasing competition in the furniture industry requires companies to understand customer behavior in order to develop appropriate marketing strategies. Ryra Furniture has transaction data from physical stores, marketplaces, and social media, but the data has not been optimally utilized for customer segmentation. This study aims to classify customers based on their transaction characteristics as a basis for developing more effective marketing strategies. This research uses a quantitative approach with the Recency, Frequency, and Monetary (RFM) method, Z-Score normalization, and the K-Means Clustering algorithm. Transaction data from January to December 2025 were processed based on RFM values, normalized, and grouped into three clusters. The clustering results were evaluated using the Silhouette Score to assess the quality of the clusters. The results identified 28 potential customers, 24 loyal customers, and 1 non-loyal customer. The Silhouette Score of 0.640 indicates good clustering quality. The segmentation can serve as a basis for developing marketing strategies tailored to the characteristics of each customer group and improving the effectiveness of the company's marketing programs.

Keywords: Customer Segmentation; RFM; K-Means Clustering; Customer Loyalty.

Abstrak

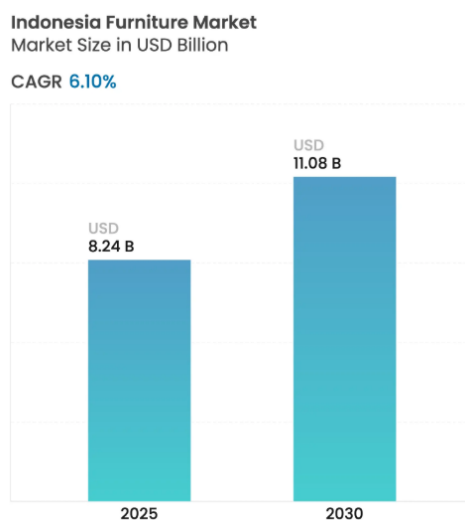
Persaingan industri furnitur menuntut perusahaan memahami perilaku pelanggan untuk menyusun strategi pemasaran yang tepat. Ryra Furniture memiliki data transaksi dari toko fisik, marketplace, dan media sosial, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal untuk melakukan segmentasi pelanggan. Penelitian ini bertujuan mengelompokkan pelanggan berdasarkan karakteristik transaksi sebagai dasar penyusunan strategi pemasaran yang lebih efektif. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Recency, Frequency*, dan *Monetary* (RFM), normalisasi Z-Score, serta algoritma *K-Means Clustering*. Data transaksi periode Januari–Desember 2025 diolah berdasarkan nilai RFM, kemudian dinormalisasi dan dikelompokkan menjadi tiga cluster. Hasil clustering dievaluasi menggunakan *Silhouette Score* untuk mengetahui kualitas pembentukan cluster. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 28 pelanggan potensial, 24 pelanggan loyal, dan 1 pelanggan tidak loyal. Nilai *Silhouette Score* sebesar 0,640 menunjukkan bahwa hasil pengelompokan memiliki kualitas yang baik. Segmentasi tersebut dapat menjadi dasar dalam menentukan strategi pemasaran yang sesuai dengan karakteristik setiap kelompok pelanggan dan meningkatkan efektivitas program pemasaran perusahaan.

Kata kunci: Segmentasi Pelanggan; RFM; K-Means Clustering; Loyalitas Pelanggan.

1. Pendahuluan

Bisnis furniture di Indonesia mengalami perkembangan yang mendorong semakin ketatnya persaingan antarperusahaan retail furniture. Peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap furniture untuk interior rumah, produk yang dapat disesuaikan, serta perlengkapan rumah modern menyebabkan perusahaan harus lebih memahami apa yang dibutuhkan dan bagaimana perilaku pelanggan mereka. Perubahan cara beli yang tidak hanya di toko fisik,

tetapi juga lewat marketplace dan media sosial, menyebabkan jumlah data transaksi pelanggan semakin banyak. Data tersebut bisa digunakan sebagai acuan dalam mengambil keputusan pemasaran yang lebih tepat sasaran. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa menggunakan data pelanggan bisa membantu perusahaan meningkatkan keefektifan dalam pemasaran, mempertahankan loyalitas pelanggan, serta meningkatkan nilai penjualan melalui pendekatan yang lebih personal dan terarah [1]. Dalam konteks *Customer Relationship Management (CRM)*, pemahaman terhadap karakteristik pelanggan menjadi penting karena perusahaan tidak hanya perlu memperoleh pelanggan baru, tetapi juga mempertahankan pelanggan yang telah ada. Penelitian [2] menunjukkan bahwa penerapan CRM yang didukung segmentasi pelanggan dapat meningkatkan efektivitas promosi dan membantu perusahaan menentukan prioritas pelayanan. Selain itu, penelitian [3] menjelaskan bahwa pengelompokan pelanggan berdasarkan riwayat transaksi dapat meningkatkan loyalitas pelanggan dan menghasilkan strategi pemasaran yang lebih efisien. Penelitian [4] juga menunjukkan bahwa segmentasi pelanggan dapat meningkatkan efisiensi promosi karena perusahaan dapat menyesuaikan cara pemasaran agar sesuai dengan ciri khas masing-masing kelompok pelanggan. Maka itu, membagi pelanggan menjadi kelompok tertentu menjadi hal penting yang perlu diteliti sebagai salah satu cara untuk memahami cara berperilaku pelanggan dan membantu menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat.



Gambar 1. Tren Pertumbuhan Pasar Furniture di Indonesia
Sumber: Mordor Intelligence (2026)

Ryra Furniture merupakan salah satu usaha retail furniture di Kabupaten Sidoarjo yang menyediakan berbagai produk, seperti lemari, sofa, tempat tidur, meja, rak, meja rias, serta layanan custom furniture. Aktivitas penjualan dilakukan melalui beberapa kanal, yaitu toko fisik, marketplace, dan media sosial, sehingga data transaksi pelanggan terus bertambah. Namun, data transaksi tersebut belum digunakan secara maksimal untuk mengenali ciri-ciri dan tingkat kepatuhan pelanggan. Strategi promosi yang diterapkan masih cenderung bersifat umum dan belum mempertimbangkan perbedaan perilaku pembelian pelanggan. Kondisi tersebut menyebabkan perusahaan belum dapat mengidentifikasi secara objektif pelanggan yang memiliki tingkat loyalitas tinggi, pelanggan yang masih berpotensi melakukan pembelian ulang, maupun pelanggan yang mulai tidak aktif. Akibatnya, pemberian promosi dan pelayanan belum sepenuhnya disesuaikan dengan karakteristik pelanggan, sehingga peluang mempertahankan pelanggan bernilai tinggi dan meningkatkan pembelian ulang belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan pendekatan yang bisa menganalisis pelanggan secara terstruktur berdasarkan cara mereka berbelanja, sehingga perusahaan bisa memahami ciri khas dari setiap kelompok pelanggan dan menggunakan informasi itu sebagai acuan dalam merancang strategi pemasaran.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengembangkan model segmentasi pelanggan menggunakan pendekatan data mining untuk mengatasi permasalahan serupa. Penelitian [5]

menunjukkan bahwa metode Recency, Frequency, Monetary (RFM) bisa membantu memahami cara pelanggan berbelanja melalui tiga hal, yaitu kapan terakhir mereka berbelanja (recency), seberapa sering mereka berbelanja (frequency), dan berapa banyak uang yang mereka habiskan (monetary), sehingga bisa digunakan sebagai dasar untuk membagi pelanggan ke dalam kelompok-kelompok tertentu. Selanjutnya, penelitian [6] menunjukkan bahwa dengan menggabungkan metode RFM dan algoritma K-Means Clustering, dapat dibuat pengelompokan pelanggan berdasarkan kesamaan pola transaksi mereka. Dalam penerapannya, penelitian [7] menyebutkan bahwa proses pengelompokan hanya membuat kelompok berdasarkan cara pelanggan berperilaku, sehingga diperlukan analisis bisnis tambahan agar hasil pembagian kelompok bisa digunakan dalam menyusun strategi pemasaran. Hal itu sesuai dengan penelitian [8] yang menunjukkan bahwa keberhasilan dalam membagi pelanggan tidak hanya bergantung pada kemampuan perusahaan dalam membuat kelompok pelanggan, tetapi juga pada kemampuan dalam menerapkan hasil pembagian tersebut ke dalam strategi pemasaran yang nyata dan berfokus pada kebutuhan pelanggan. Dari sisi loyalitas, penelitian [9] menunjukkan bahwa peningkatan loyalitas pelanggan memberikan dampak positif terhadap kemampuan perusahaan dalam mempertahankan pelanggan, sedangkan penelitian [10] menjelaskan bahwa pemanfaatan data pelanggan dalam strategi pemasaran dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperkuat hubungan jangka panjang. Penelitian [11] menunjukkan bahwa segmentasi berdasarkan data transaksi dapat meningkatkan efektivitas promosi dan membantu perusahaan memahami perilaku pelanggan secara sistematis, sementara penelitian [12] menjelaskan bahwa segmentasi pelanggan dapat membantu perusahaan menentukan strategi pelayanan sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok. Penelitian [13] [14] semakin memperkuat bahwa metode RFM dapat meningkatkan ketepatan segmentasi karena menggunakan indikator perilaku transaksi yang bersifat objektif. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut tetap berfokus pada pembentukan kelompok pelanggan dan belum secara spesifik mengintegrasikan hasil segmentasi dengan rekomendasi strategi pemasaran pada industri retail furniture yang memanfaatkan data transaksi dari berbagai kanal penjualan. Gap tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang tidak hanya menghasilkan kelompok pelanggan, tetapi juga menginterpretasikan kelompok tersebut sebagai dasar pengambilan keputusan pemasaran.

Berdasarkan perbedaan tersebut, penelitian ini menyarankan penggunaan metode Recency, Frequency, Monetary (RFM) dan algoritma K-Means Clustering untuk menentukan tingkat loyalitas pelanggan Ryra Furniture. Sebelum melakukan pengelompokan, data RFM diubah menggunakan metode Z-Score agar semua variabel memiliki skala yang sama, sehingga tidak ada satu variabel yang terlalu memengaruhi hasil pengelompokan, seperti yang disebutkan dalam penelitian [15]. Selanjutnya, algoritma K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan tingkat kesamaan karakteristik transaksi, yang telah terbukti efektif dalam menghasilkan segmentasi pelanggan [16]. Hasil pengelompokan tersebut kemudian diartikan sebagai tiga jenis pelanggan, yaitu pelanggan setia, pelanggan potensial, dan pelanggan yang kurang setia, sebagai dasar dalam merancang rekomendasi strategi pemasaran berdasarkan Customer Relationship Management (CRM). Pendekatan ini mengingatkan bahwa hasil pengelompokan tidak hanya digunakan untuk membuat kelompok pelanggan, tetapi juga harus diubah menjadi strategi bisnis yang bisa diterapkan oleh perusahaan, seperti yang dijelaskan dalam penelitian [17] [18]. Inovasi penelitian ini terletak pada penggabungan RFM dan metode K-Means Clustering terhadap data transaksi pelanggan Ryra Furniture yang berasal dari toko fisik, marketplace, dan media sosial. Hasil dari pengelompokan pelanggan ini kemudian digunakan untuk menyusun rekomendasi strategi pemasaran berbasis CRM, yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kelompok pelanggan, yaitu pelanggan setia, pelanggan potensial, dan pelanggan yang tidak setia. Jadi, penelitian ini tidak hanya mengenai pembagian pelanggan menjadi kelompok-kelompok, tetapi juga tentang bagaimana hasil pembagian tersebut digunakan sebagai dasar dalam mengambil keputusan pemasaran yang lebih tepat sasaran.

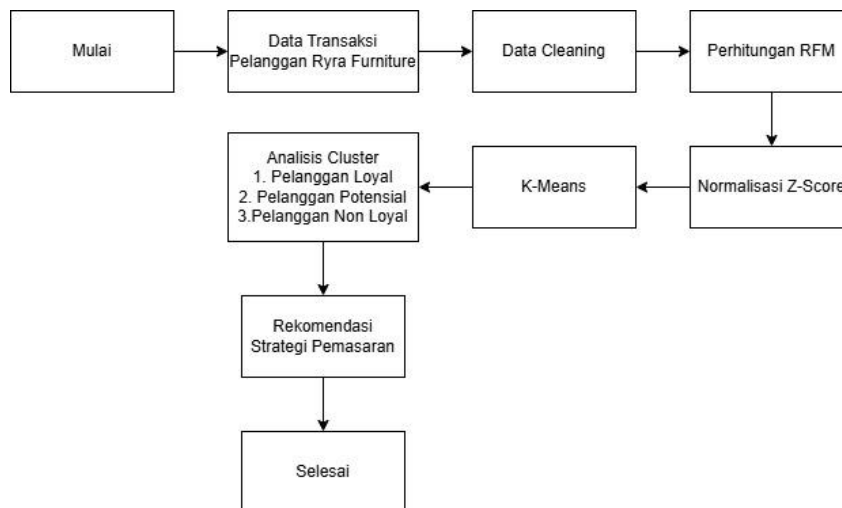
2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan teknik data mining untuk mengelompokkan pelanggan di Ryra Furniture. Metode yang digunakan adalah

Recency, Frequency, Monetary (RFM) serta algoritma K-Means Clustering. Data yang digunakan adalah data transaksi pelanggan Ryra Furniture yang diambil dari database penjualan yang berasal dari toko offline, marketplace, dan media sosial selama periode Januari 2025 sampai Desember 2025. Data transaksi tersebut memuat informasi mengenai tanggal transaksi, nama pelanggan, nama produk, jumlah pembelian (quantity), harga jual, serta informasi pendukung lainnya yang digunakan dalam proses analisis.

Table 1. Data Transaksi Sebelum Pengolahan Data

tgl	item	warna	Brand	qty	harga jual	penerima	kec	kota
1	forte 161a	white	activ	1	3.450.000	riana	buduran	sidoarjo
1	gion hmb	white	pira	1	1.209.000	dwipa	mustika	bekasi
1	kino	white	pira	1	124.000	nur	banjarmasin	banjarm asin
1	alba baz tv 160	sonoma	metro	1	555.000	akbar	kanigoro	blitar
:	:							
30	klena mbtc hg	white	pira	1	950.000	tia	sukodono	sidoarjo



Gambar 2. Alur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan terlihat pada Gambar 2. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data transaksi pelanggan, kemudian dilanjutkan dengan membersihkan data, menghitung nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM), melakukan normalisasi data dengan metode Z-Score, melakukan segmentasi pelanggan menggunakan algoritma K-Means Clustering, serta memahami hasil segmentasi tersebut sebagai dasar dalam membuat rekomendasi strategi pemasaran untuk Ryra Furniture.

2.1 Pengumpulan Data

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data transaksi pelanggan Ryra Furniture. Data diperoleh dari database penjualan yang berasal dari tiga saluran

penjualan, yaitu toko offline, marketplace, dan media sosial selama periode Januari 2025 sampai Desember 2025. Seluruh data transaksi digabungkan menjadi satu basis data sehingga seluruh aktivitas pembelian pelanggan dapat dianalisis secara menyeluruh tanpa membedakan asal saluran penjualan.

Data transaksi yang digunakan meliputi tanggal transaksi, nama pelanggan, nama produk, jumlah pembelian (quantity), harga jual, serta informasi pendukung lainnya seperti wilayah pelanggan. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam menghitung nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) sehingga dapat menggambarkan perilaku transaksi setiap pelanggan selama periode penelitian.

2.2 Data Cleaning

Setelah data transaksi berhasil dikumpulkan, dilakukan proses data cleaning untuk meningkatkan kualitas data sebelum dilakukan analisis. Tahap ini bertujuan agar data yang digunakan benar-benar valid, konsisten, dan siap diproses pada tahap berikutnya.

Proses data cleaning dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu:

- 1) Menghapus data transaksi yang tidak lengkap (missing value), sehingga seluruh data yang digunakan memiliki informasi yang lengkap.
- 2) Menghapus data yang tercatat lebih dari satu kali (duplicate data) agar tidak memengaruhi hasil perhitungan.
- 3) Menghapus atribut yang tidak digunakan dalam proses segmentasi pelanggan sehingga hanya atribut yang relevan yang dipertahankan. Melakukan pengecekan konsistensi data untuk memastikan tidak terdapat kesalahan penulisan maupun format data yang dapat memengaruhi proses analisis.

Hasil dari proses data cleaning berupa data transaksi yang telah bersih dan siap digunakan untuk menghitung nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM).

2.3 Perhitungan Nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM)

Tahap berikutnya adalah menghitung nilai Recency (R), Frequency (F), dan Monetary (M) untuk setiap pelanggan berdasarkan data transaksi yang telah melalui proses data cleaning. Ketiga variabel tersebut digunakan untuk menggambarkan perilaku transaksi pelanggan dan menjadi dasar dalam proses segmentasi.

a. Perhitungan Recency (R)

Nilai Recency menunjukkan jumlah hari sejak pelanggan melakukan transaksi terakhir hingga akhir periode penelitian. Semakin kecil nilai Recency, maka pelanggan dianggap semakin aktif melakukan transaksi.

$$R = T_{akhir} - T_{terakhir} \quad (1)$$

Keterangan:

R = Nilai Recency

Takhir = Tanggal akhir periode penelitian

Tterakhir = Tanggal transaksi terakhir pelanggan

b. Perhitungan Frequency (F)

Nilai Frekuensi menunjukkan berapa kali seorang pelanggan melakukan transaksi selama masa penelitian. Semakin besar nilai Frequency, maka semakin sering pelanggan melakukan pembelian. Perhitungan Frequency menggunakan rumus berikut.

$$F = \Sigma \text{ Transaksi} \quad (2)$$

Keterangan:

F = Nilai Frequency

Σ Transaksi = Jumlah seluruh transaksi yang dilakukan oleh pelanggan selama periode penelitian.

c. Perhitungan Monetary (M)

Nilai Monetary menunjukkan total nilai pembelian yang dilakukan oleh pelanggan selama periode penelitian. Nilai ini digunakan untuk mengetahui besarnya kontribusi pelanggan

terhadap pendapatan perusahaan. Perhitungan Monetary menggunakan persamaan berikut.

$$M = \Sigma \text{Nilai Transaksi} \quad (3)$$

Keterangan:

M = Nilai Monetary

Σ Nilai Transaksi = Total nilai pembelian pelanggan selama periode penelitian.

Setelah seluruh nilai Recency, Frequency, dan Monetary diperoleh, setiap pelanggan akan memiliki satu nilai RFM yang menggambarkan karakteristik perilaku transaksinya. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai data masukan pada proses normalisasi menggunakan metode Z-Score sebelum dilakukan segmentasi menggunakan algoritma K-Means Clustering.

Table 2. Contoh Data Transaksi sebelum RFM

tgl	item	qty	harga jual	penerima	kec	kota	Bulan
12	alba baz 2mnl	1	785.000	anik	candi	sidoarjo	4
29	alba baz 2p	1	759.000	anik	candi	sidoarjo	4
10	audi nk	1	589.000	dhona	sedati	sidoarjo	5
10	audi sl 160	1	4.500.000	dhona	sedati	sidoarjo	5
10	audi sl 120	1	2.979.000	dhona	sedati	sidoarjo	5
18	alta mt240	1	1.649.000	aline	tikung	lamongan	12
26	alta mt240	1	1.649.000	aline	tikung	lamongan	12

Table 3. Contoh Data Hasil Perhitungan RFM Sebelum Normalisasi

Penerima	Recency	Frequency	Monetary
anik	235	2	1.544.000
dhona	235	3	8.068.000
aline	5	2	3.298.000

2.4 Normalisasi Data Menggunakan Z-Score

Setelah mendapatkan nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) untuk setiap pelanggan, langkah berikutnya adalah memproses data dengan cara normalisasi menggunakan metode Z-Score. Proses normalisasi bertujuan agar semua variabel memiliki skala yang sama, sehingga setiap variabel dapat berkontribusi secara adil dalam proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means Clustering. Tahap ini diperlukan karena nilai Monetary umumnya memiliki rentang data yang jauh lebih besar dibandingkan nilai Recency dan Frequency, sehingga dapat mendominasi hasil pengelompokan apabila tidak dilakukan normalisasi [19].

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (4)$$

Keterangan:

z = nilai hasil normalisasi

x = nilai data asli

μ = nilai rata-rata (mean)
 σ = standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sum (X - \mu)^2}{n} \quad (5)$$

n = nilai banyak jumlah

Dengan proses normalisasi ini, setiap variabel akan memiliki nilai yang rata-ratanya mendekati nol dan standar deviasinya sama dengan satu. Oleh karena itu, semua variabel mempunyai skala yang sama sehingga proses pengelompokan bisa dilakukan dengan lebih obyektif tanpa terganggu oleh perbedaan rentang nilai antar variabel.

Table 4. Contoh Data Hasil Perhitungan RFM Setelah Normalisasi Z-Score

Penerima	Recency	Frequency	Monetary
anik	0,707106781	-0,707106781	-1,000973996
dhona	0,707106781	1,414213562	1,365668074
aline	-1,414213562	-0,707106781	-0,364694077

Data hasil normalisasi kemudian digunakan sebagai data masuk dalam proses membagi pelanggan menggunakan metode K-Means Clustering.

2.5 Segmentasi Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Langkah berikutnya adalah membagi pelanggan menjadi kelompok-kelompok berdasarkan algoritma K-Means Clustering. Algoritma ini digunakan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan tingkat kesamaan dari karakteristik nilai Recency, Frequency, dan Monetary yang sudah diubah ke bentuk yang lebih standar. Pada penelitian ini jumlah klaster (k) ditentukan sebanyak tiga klaster sesuai dengan kebutuhan Ryra Furniture, yaitu pelanggan loyal, pelanggan potensial, dan pelanggan tidak loyal.

$$d(x_i, C_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^p (x_{il} - C_{jl})^2} \quad (6)$$

Keterangan:

$d(x_i, C_j)$ = jarak data pelanggan ke- i dengan centroid klaster ke- j

x_{il} = nilai variabel ke- l pada pelanggan ke- i

C_{jl} = nilai centroid ke- j pada variabel ke- l

p = jumlah variabel yang digunakan, yaitu **3 variabel RFM (Recency, Frequency, Monetary)**

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Hasil Pengumpulan Data

Tahap pertama pada penelitian ini adalah pengumpulan data transaksi pelanggan Ryra Furniture yang diperoleh dari database penjualan selama periode Januari hingga Desember 2025. Data transaksi berasal dari tiga saluran penjualan, yaitu toko offline, marketplace, dan media sosial, sehingga mampu menggambarkan keseluruhan aktivitas pembelian pelanggan selama periode penelitian. Penggabungan data dari berbagai saluran tersebut dilakukan untuk memperoleh data transaksi yang lebih komprehensif sehingga hasil segmentasi pelanggan dapat merepresentasikan kondisi aktual pelanggan Ryra Furniture.

Data transaksi yang diperoleh masih berupa data mentah (raw data) yang memuat berbagai atribut, antara lain tanggal transaksi, nama produk, warna produk, merek, jumlah

pembelian (quantity), harga jual, nama pelanggan, kecamatan, dan kota. Seluruh atribut tersebut merupakan hasil pencatatan transaksi penjualan dan belum dapat digunakan secara langsung dalam proses segmentasi pelanggan karena masih memerlukan tahapan preprocessing.

Table 5. Data Tansaksi sebelum Preprocessing

tgl	item	warna	Brand	qty	hrga jual	penerima	kec	kota
8	linio 120	white	pira	1	1.999.000	robith	taman	sidoarjo
14	nest 120	pro oak	pira	1	798.000	aag	sedati	sidoarjo
:	:							
30	forte sl 125b	black	activ	1	2.620.000	zara	boyolangu	tulungagung

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa data transaksi masih memuat seluruh informasi yang berkaitan dengan aktivitas penjualan tanpa melalui proses seleksi maupun pembersihan data. Selain atribut yang digunakan dalam analisis, masih terdapat beberapa atribut yang tidak berpengaruh terhadap proses segmentasi pelanggan, seperti warna produk, merek, kecamatan, dan kota. Selain itu, data transaksi juga masih memungkinkan adanya data yang tidak lengkap maupun data yang tercatat lebih dari satu kali sehingga perlu dilakukan proses preprocessing sebelum digunakan pada tahap analisis berikutnya.

3.1.2 Hasil Data Cleaning

Tahap data cleaning dilakukan untuk meningkatkan kualitas data sehingga hasil analisis menjadi lebih akurat. Data yang tidak lengkap dan duplikat dapat menyebabkan perhitungan RFM menjadi bias sehingga perlu dihapus sebelum proses clustering dilakukan. Pada tahap ini dilakukan penghapusan data duplikat, penghapusan data kosong, dan penghapusan atribut yang tidak digunakan dalam analisis. Setelah proses pembersihan data, diperoleh data yang siap digunakan untuk perhitungan RFM.

Selain proses pembersihan data, dilakukan pula pemilihan atribut yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Atribut yang dipertahankan meliputi tanggal transaksi, nama produk, jumlah pembelian, harga jual, nama pelanggan, kecamatan, kota, serta penambahan atribut bulan yang digunakan untuk mempermudah proses perhitungan nilai Recency berdasarkan periode transaksi.

Table 6. Data Tansaksi setelah Preprocessing

tgl	item	qty	hrga jual	penerima	kec	kota	Bulan
3	scx 300	1	1.720.000	adi	pinang	tangerang	1
3	steel 120	1	2.009.000	adi	pinang	tangerang	1
26	base md 100	1	750.000	dody	kota raja	kupang	1
26	base md 160	1	930.000	dody	kota raja	kupang	1
5	fote sl 161b	1	3.485.000	hanan	tempeh	lumajang	1
16	forte sl 121b	1	2.395.000	hanan	tempeh	lumajang	1
:	:						
17	vosh 80s	1	950.000	koleksi	jombang	cilegon	12

Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa data transaksi telah mengalami proses preprocessing sehingga hanya menyisakan atribut yang digunakan pada tahap analisis. Penambahan atribut bulan mempermudah proses identifikasi transaksi terakhir setiap pelanggan dalam perhitungan nilai Recency, sedangkan atribut yang tidak berhubungan dengan proses segmentasi telah dihilangkan. Hasil data cleaning menghasilkan data yang lebih rapi, konsisten, dan siap digunakan pada tahap perhitungan nilai RFM.

Keberhasilan proses data cleaning sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil segmentasi, karena data yang telah dibersihkan mampu mengurangi potensi kesalahan analisis akibat adanya data yang tidak lengkap maupun data ganda. Dengan demikian, data transaksi

yang diperoleh pada tahap ini telah memenuhi kebutuhan sebagai data masukan untuk proses perhitungan nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM).

3.1.3 Hasil Perhitungan Recency, Frequency, dan Monetary (RFM)

Langkah berikutnya adalah menentukan nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) bagi setiap pelanggan dengan menggunakan data transaksi yang telah diproses dan diclean terlebih dahulu. Perhitungan RFM bertujuan untuk mengetahui bagaimana perilaku belanja pelanggan berubah selama masa penelitian, sehingga bisa dijadikan acuan dalam membagi pelanggan menjadi kelompok-kelompok tertentu.

Nilai Recency dihitung dengan melihat jarak waktu antara tanggal terakhir pelanggan melakukan transaksi dan tanggal akhir periode penelitian. Nilai Frequency menunjukkan berapa kali seorang pelanggan melakukan transaksi dari bulan Januari sampai Desember 2025, sedangkan nilai Monetary menunjukkan total uang yang telah dikeluarkan oleh setiap pelanggan selama periode tersebut.

Table 7. Hasil Perhitungan RFM

Penerima	Recency	Frequency	Monetary
adi	362	2	3.729.000
alia	223	2	6.249.000
aline	5	2	3.298.000
alor (xpdisi)	43	2	8.480.000
anik	235	2	1.544.000
:	:		
yuli	128	2	4.980.000

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh nilai Recency, Frequency, dan Monetary yang berbeda untuk setiap pelanggan. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi perilaku transaksi yang menjadi dasar dalam proses segmentasi pelanggan. Sebagai contoh, pelanggan Aline memiliki nilai Recency sebesar 5, yang menunjukkan bahwa transaksi terakhir dilakukan mendekati akhir periode penelitian sehingga pelanggan tersebut masih tergolong aktif melakukan pembelian. Sebaliknya, pelanggan Adi memiliki nilai Recency sebesar 362, yang menunjukkan bahwa pelanggan tersebut telah lama tidak melakukan transaksi.

Pada variabel Frequency, terlihat bahwa setiap pelanggan memiliki jumlah transaksi yang berbeda sesuai dengan intensitas pembelian selama periode penelitian. Semakin tinggi nilai Frequency, semakin sering pelanggan melakukan transaksi di Ryra Furniture. Sementara itu, variabel Monetary menunjukkan besarnya kontribusi pelanggan terhadap pendapatan perusahaan. Pelanggan dengan nilai Monetary yang tinggi memberikan kontribusi nilai pembelian yang lebih besar dibandingkan pelanggan lainnya.

Hasil perhitungan RFM menunjukkan bahwa karakteristik pelanggan Ryra Furniture bersifat heterogen, baik dari sisi waktu transaksi terakhir, frekuensi pembelian, maupun total nilai transaksi. Variasi tersebut menjadi dasar dalam proses normalisasi menggunakan metode Z-Score sebelum dilakukan proses segmentasi menggunakan algoritma K-Means Clustering.

3.1.4 Hasil Normalisasi Z-Score

Setelah diperoleh nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) untuk setiap pelanggan, tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi data menggunakan metode Z-Score. Tahap ini bertujuan untuk menyamakan skala antarvariabel sehingga setiap variabel memiliki kontribusi yang seimbang pada proses segmentasi pelanggan menggunakan algoritma K-Means Clustering. Proses normalisasi dilakukan terhadap seluruh data RFM sehingga perbedaan rentang nilai antarvariabel dapat diminimalkan.

Table 8. Perhitungan Normalisasi Z-Score

Penerima	Recency	Frequency	Monetary
adi	1,792707044	-0,19480702	-0,149421853
alia	0,513591035	-0,19480702	0,68009369
aline	-1,492504576	-0,19480702	-0,291295345
alor (xpdisi)	-1,142818185	-0,19480702	1,414478284
anik	0,624018316	-0,19480702	-0,868664497
:	:		
yuli	-0,360624942	-0,19480702	0,262373363

Berdasarkan Tabel 9, terlihat bahwa seluruh nilai Recency, Frequency, dan Monetary telah berhasil ditransformasikan ke dalam skala yang sama. Nilai setiap variabel tidak lagi menggunakan satuan asli, melainkan telah dinyatakan dalam bentuk nilai hasil normalisasi. Proses tersebut menghasilkan data dengan rata-rata yang mendekati nol dan standar deviasi sebesar satu sehingga setiap variabel memiliki bobot yang seimbang dalam proses pengelompokan.

Hasil normalisasi juga menunjukkan bahwa perbedaan rentang nilai antarvariabel telah berkurang. Variabel Monetary yang sebelumnya memiliki nilai jauh lebih besar dibandingkan Recency dan Frequency tidak lagi mendominasi proses perhitungan jarak pada algoritma K-Means. Dengan demikian, seluruh variabel dapat memberikan kontribusi yang proporsional dalam menentukan tingkat kemiripan karakteristik setiap pelanggan. Data hasil normalisasi selanjutnya digunakan sebagai masukan pada proses segmentasi pelanggan menggunakan algoritma K-Means Clustering.

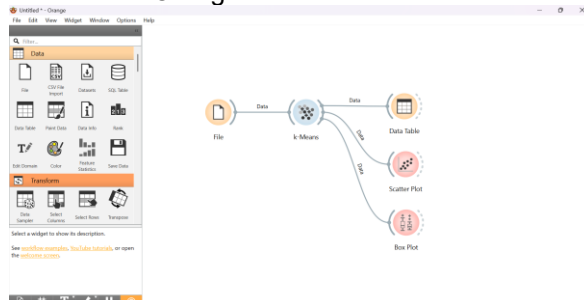
3.1.5 Hasil Clustering K-Means

Tahap berikutnya adalah melakukan segmentasi pelanggan menggunakan algoritma K-Means Clustering dengan bantuan perangkat lunak Orange Data Mining. Data yang digunakan dalam proses clustering merupakan data pelanggan yang telah melalui tahap perhitungan Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) serta normalisasi menggunakan metode Z-Score. Normalisasi dilakukan agar setiap variabel RFM memiliki skala yang sebanding sehingga tidak terdapat variabel yang lebih dominan dalam proses pembentukan kluster.

Pada penelitian ini, jumlah kluster ditetapkan sebanyak tiga kluster ($k = 3$) sesuai dengan kebutuhan Ryra Furniture untuk membagi pelanggan ke dalam tiga kelompok, yaitu pelanggan loyal, pelanggan potensial, dan pelanggan tidak loyal.

Proses clustering pada Orange dilakukan dengan menyusun alur kerja menggunakan beberapa widget. Data hasil normalisasi Z-Score dimasukkan ke dalam widget File, kemudian diteruskan ke widget K-Means. Pada widget K-Means, jumlah kluster ditentukan sebanyak 3 (Number of clusters = 3). Selanjutnya, hasil pengelompokan dihubungkan dengan widget Data Table untuk melihat anggota pada masing-masing kluster dan widget Distances atau visualisasi yang sesuai untuk membantu melihat karakteristik hasil clustering.

Alur proses yang digunakan dalam Orange adalah:

**Gambar 3.** Olah Data K-Means dengan Tools Orange

Hasil pengelompokan kemudian dilihat melalui widget Data Table untuk mengetahui anggota pada masing-masing klaster. Berdasarkan hasil proses K-Means, diperoleh tiga kelompok pelanggan dengan jumlah anggota sebagai berikut.

Table 10. Hasil Clustering
Cluster Jumlah Pelanggan

C1	24
C2	28
C3	1
Total	53

Hasil clustering selanjutnya dimaknai berdasarkan karakteristik nilai Recency, Frequency, dan Monetary pada masing-masing cluster. Label C1, C2, dan C3 yang dihasilkan oleh Orange merupakan label teknis hasil pengelompokan, sehingga penentuan apakah suatu cluster termasuk pelanggan loyal, potensial, atau tidak loyal dilakukan dengan melihat karakteristik centroid atau rata-rata nilai RFM dari masing-masing cluster.

1) Cluster Loyal (C1)

Cluster C1 terdiri atas 24 pelanggan. Cluster ini dikategorikan sebagai pelanggan loyal berdasarkan karakteristik nilai RFM yang menunjukkan tingkat aktivitas pembelian yang tinggi. Pelanggan pada kelompok ini memiliki kecenderungan melakukan transaksi dalam waktu yang relatif lebih baru, memiliki frekuensi pembelian yang lebih tinggi, serta memberikan nilai transaksi yang relatif besar dibandingkan dengan kelompok lainnya. Oleh karena itu, pelanggan pada cluster ini perlu dipertahankan melalui strategi seperti program loyalitas, pemberian reward, penawaran khusus, dan pelayanan yang lebih personal.

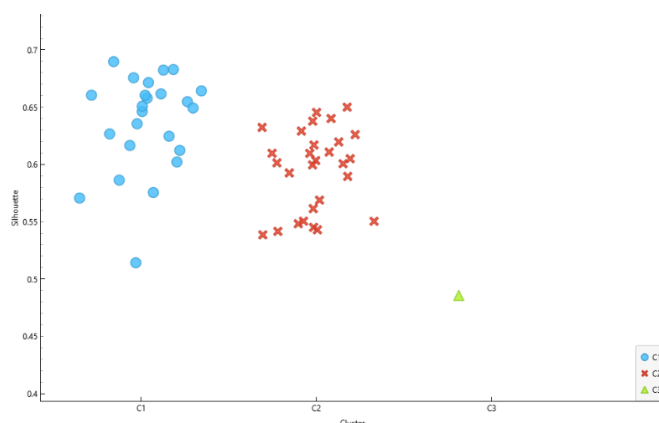
2) Cluster Potensial (C2)

Cluster C2 terdiri atas 28 pelanggan dan menjadi cluster dengan jumlah pelanggan terbanyak. Kelompok ini dikategorikan sebagai pelanggan potensial karena karakteristik nilai RFM menunjukkan bahwa pelanggan masih memiliki aktivitas transaksi, tetapi belum menunjukkan tingkat loyalitas setinggi kelompok pelanggan loyal. Kelompok ini memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi pelanggan loyal melalui strategi pemasaran yang bertujuan meningkatkan frekuensi dan nilai pembelian, seperti pemberian voucher, promo pembelian berikutnya, rekomendasi produk berdasarkan riwayat pembelian, dan program membership.

3) Cluster Tidak Loyal (C3)

Cluster C3 terdiri atas 1 pelanggan. Kelompok ini dikategorikan sebagai pelanggan tidak loyal karena menunjukkan karakteristik aktivitas transaksi yang paling rendah dibandingkan dengan kelompok lainnya. Kondisi tersebut dapat ditunjukkan melalui nilai Recency yang relatif tinggi serta Frequency dan Monetary yang relatif rendah. Artinya, pelanggan dalam kelompok ini cenderung sudah lama tidak melakukan transaksi, jarang melakukan pembelian, dan memberikan kontribusi nilai transaksi yang rendah. Oleh karena itu, strategi yang dapat diterapkan adalah strategi reaktivasi pelanggan melalui pemberian promo khusus atau penawaran yang dapat mendorong pelanggan untuk kembali melakukan pembelian.

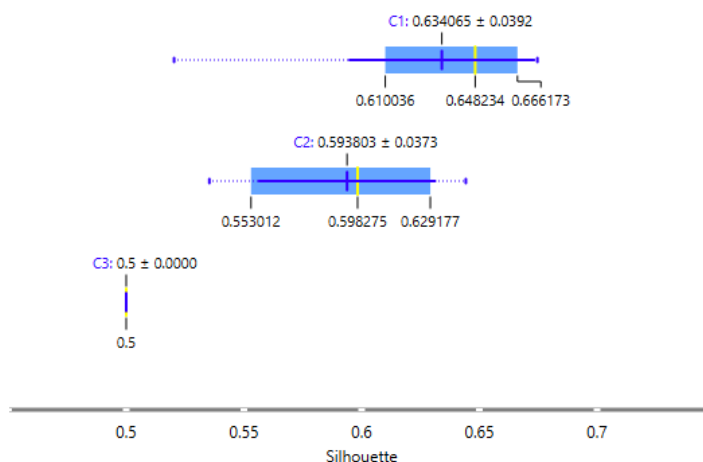
Berdasarkan hasil tersebut, segmentasi pelanggan Ryra Furniture menghasilkan tiga kelompok pelanggan dengan karakteristik yang berbeda. Cluster C1 yang terdiri atas 24 pelanggan merupakan kelompok pelanggan loyal yang perlu dipertahankan, sedangkan C2 yang terdiri atas 28 pelanggan merupakan kelompok pelanggan potensial yang perlu dikembangkan agar dapat menjadi pelanggan loyal. Sementara itu, C3 yang hanya terdiri atas 1 pelanggan merupakan kelompok pelanggan tidak loyal yang memerlukan strategi reaktivasi. Hasil segmentasi ini dapat membantu Ryra Furniture dalam menentukan strategi pemasaran yang lebih terarah karena pendekatan yang diberikan dapat disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kelompok pelanggan.



Gambar 4. Hasil Clustering dengan Scatter Plot

Berdasarkan Gambar 4, hasil visualisasi menggunakan Scatter Plot menunjukkan bahwa algoritma K-Means Clustering mampu memisahkan pelanggan ke dalam tiga kelompok berdasarkan tingkat kemiripan nilai RFM. Setiap warna pada grafik merepresentasikan satu klaster yang berbeda sehingga distribusi pelanggan pada masing-masing kelompok dapat diamati secara visual.

Terlihat bahwa sebagian besar pelanggan berada pada Cluster C1 dan Cluster C2 dengan persebaran data yang relatif berdekatan. Sementara itu, Cluster C3 hanya terdiri atas satu pelanggan yang berada pada posisi terpisah dari kelompok lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pelanggan pada Cluster C3 memiliki karakteristik transaksi yang berbeda dibandingkan mayoritas pelanggan Ryra Furniture. Visualisasi ini memperkuat hasil pengelompokan yang diperoleh melalui algoritma K-Means, di mana pelanggan dalam satu klaster memiliki tingkat kemiripan karakteristik yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan pada klaster lainnya.



Gambar 5. Hasil Clustering dengan Box Plot

Berdasarkan Gambar 5, visualisasi menggunakan Box Plot memberikan gambaran mengenai distribusi nilai Recency, Frequency, dan Monetary pada setiap klaster. Box plot memperlihatkan nilai median, rentang data, serta penyebaran data pada masing-masing kelompok pelanggan sehingga karakteristik setiap klaster dapat diamati secara lebih rinci.

Hasil visualisasi menunjukkan bahwa setiap klaster memiliki pola distribusi yang berbeda. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa setiap kelompok pelanggan memiliki karakteristik transaksi yang berbeda berdasarkan nilai Recency, Frequency, dan Monetary. Variasi distribusi antar klaster memperkuat bahwa proses segmentasi menggunakan algoritma K-Means telah berhasil mengelompokkan pelanggan sesuai tingkat kemiripan karakteristik transaksinya.

Untuk mengevaluasi kualitas hasil segmentasi, dilakukan pengukuran menggunakan Silhouette Score. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai rata-rata Silhouette Score berada pada rentang 0,5-0,6. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil pengelompokan memiliki kualitas yang cukup baik karena setiap pelanggan memiliki tingkat kemiripan yang lebih tinggi dengan anggota pada klaster yang sama dibandingkan dengan anggota pada klaster lainnya.

Nilai Silhouette Score tersebut menunjukkan bahwa penggunaan tiga klaster pada penelitian ini telah mampu merepresentasikan karakteristik pelanggan Ryra Furniture dengan baik. Oleh karena itu, hasil segmentasi yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi strategi pemasaran yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kelompok pelanggan.

3.1.6 Rekomendasi Strategi Pemasaran

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah membuat rekomendasi strategi pemasaran berdasarkan hasil pembagian kelompok pelanggan menggunakan metode K-Means Clustering. Strategi dibuat dengan memahami ciri khas dari setiap klaster berdasarkan nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM). Perbedaan ciri pada setiap kelompok menunjukkan bahwa para pelanggan memiliki cara berbelanja yang berbeda, sehingga membutuhkan strategi pemasaran yang berbeda pula. Oleh karena itu, strategi pemasaran yang diusulkan disesuaikan dengan ciri khas masing-masing kelompok pelanggan agar dapat meningkatkan kesetiaan pelanggan serta membantu meningkatkan penjualan Ryra Furniture.

1) Strategi Pemasaran untuk Cluster Loyal

Cluster loyal adalah kelompok pelanggan yang membeli dengan frekuensi tinggi, memiliki nilai pembelian yang besar, dan masih terus membeli selama masa penelitian. Pelanggan di kelompok ini memberikan pengaruh terbesar terhadap pendapatan Ryra Furniture, sehingga penting untuk menjaga keberadaan mereka. Berdasarkan hasil pengelompokan, pelanggan di kelompok ini sangat setia menggunakan produk dan layanan perusahaan, sehingga bisa menjadi pelanggan yang bertahan lama.

Cluster loyal merupakan kelompok pelanggan yang memiliki tingkat loyalitas paling tinggi. Kelompok ini dicirikan oleh nilai Recency yang rendah serta nilai Frequency dan Monetary yang relatif tinggi. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa pelanggan masih aktif melakukan transaksi, memiliki frekuensi pembelian yang tinggi, serta memberikan kontribusi yang besar terhadap pendapatan perusahaan.

Berdasarkan karakteristik tersebut, strategi yang direkomendasikan adalah pemberian program membership, reward point, diskon khusus pelanggan tetap, dan layanan prioritas. Program tersebut bertujuan untuk mempertahankan loyalitas pelanggan melalui pemberian manfaat tambahan bagi pelanggan yang melakukan pembelian secara berulang. Selain itu, pelanggan juga dapat diberikan akses lebih awal terhadap produk baru, layanan konsultasi desain interior, maupun informasi promosi eksklusif. Strategi penghargaan kepada pelanggan terbukti mampu meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan karena pelanggan merasa dihargai atas kontribusinya terhadap perusahaan [20].

Penerapan strategi tersebut diharapkan mampu mempertahankan pelanggan loyal dalam jangka panjang, meningkatkan pembelian ulang (*repeat purchase*), serta mendorong promosi dari mulut ke mulut (*word of mouth*) yang dapat memperluas jangkauan pemasaran Ryra Furniture.

2) Strategi Pemasaran untuk Cluster Potensial

Cluster potensial merupakan kelompok pelanggan yang masih aktif melakukan transaksi, namun tingkat loyalitasnya belum setinggi pelanggan pada Cluster Loyal. Hasil segmentasi menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki peluang untuk berkembang menjadi pelanggan loyal apabila perusahaan mampu memberikan pendekatan pemasaran yang tepat.

Strategi yang direkomendasikan pada kelompok ini adalah pemberian voucher pembelian berikutnya, promo bundling produk, diskon musiman, serta *remarketing* melalui media sosial maupun WhatsApp. Program promosi tersebut bertujuan untuk meningkatkan frekuensi pembelian serta memperkuat hubungan antara pelanggan dengan perusahaan. Selain itu, penyampaian informasi mengenai produk baru, katalog furnitur, maupun inspirasi desain interior secara berkala diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan pelanggan terhadap Ryra Furniture. Strategi promosi yang tepat dapat meningkatkan minat pelanggan

untuk melakukan pembelian kembali sehingga frekuensi dan nilai transaksi pelanggan dapat meningkat [21].

Melalui strategi tersebut diharapkan pelanggan pada Cluster Potensial dapat berkembang menjadi pelanggan loyal sehingga memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan penjualan perusahaan.

3) Strategi Pemasaran untuk Cluster Tidak Loyal

Cluster tidak loyal merupakan kelompok pelanggan yang memiliki nilai Recency tinggi dengan nilai Frequency dan Monetary yang relatif rendah. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa pelanggan sudah cukup lama tidak melakukan transaksi sehingga berpotensi berpindah kepada kompetitor.

Strategi yang direkomendasikan pada kelompok ini adalah program reaktivasi pelanggan, yaitu melalui pemberian diskon khusus bagi pelanggan lama, promosi terbatas, pengiriman katalog produk terbaru, serta komunikasi secara personal melalui WhatsApp berdasarkan riwayat pembelian sebelumnya. Pendekatan yang lebih personal diharapkan dapat meningkatkan peluang pelanggan untuk kembali melakukan transaksi dengan Ryra Furniture [22].

Selain itu, perusahaan juga dapat melakukan survei sederhana kepada pelanggan yang sudah lama tidak melakukan pembelian untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan pelanggan berhenti bertransaksi. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam meningkatkan kualitas layanan maupun menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif. Walaupun tidak seluruh pelanggan dapat kembali aktif, strategi reaktivasi tetap penting karena biaya mempertahankan pelanggan lama umumnya lebih rendah dibandingkan memperoleh pelanggan baru.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Analisis Hasil Segmentasi Pelanggan

Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode RFM dan algoritma K-Means Clustering, pelanggan Ryra Furniture dapat dibagi ke dalam tiga kelompok berdasarkan pola transaksi mereka yang berbeda. Proses segmentasi menghasilkan tiga kelompok, yaitu Cluster C1 yang terdiri dari 24 pelanggan, Cluster C2 yang terdiri dari 28 pelanggan, dan Cluster C3 yang hanya terdiri dari 1 pelanggan. Perbedaan jumlah anggotanya menunjukkan bahwa pola transaksi pelanggan Ryra Furniture tidak sama di setiap kelompok, jadi ada kelompok yang memiliki cara berbelanja yang hampir sama dan ada pula yang memiliki pola transaksi yang sangat berbeda.

Perbedaan sifat-sifat tersebut dapat dilihat dari kombinasi tingkat Recency, Frequency, dan Monetary yang dimiliki oleh setiap pelanggan. Pelanggan yang belanja terakhirnya lama tetap aktif membeli, sedangkan pelanggan yang sering membeli dan belanjanya besar memberi pengaruh lebih besar terhadap omset perusahaan. Sebaliknya, pelanggan yang memiliki nilai Recency tinggi artinya mereka belum berbelanja dalam waktu yang lama, sehingga membutuhkan pendekatan pemasaran yang berbeda.

3.2.2 Analisis Penerapan Metode RFM dan Algoritma K-Means

Tahapan penelitian yang dimulai dari proses pengumpulan data, data cleaning, perhitungan RFM, normalisasi Z-Score, hingga proses K-Means Clustering menunjukkan bahwa setiap tahapan memiliki peranan penting dalam menghasilkan segmentasi pelanggan yang akurat. Proses data cleaning menghasilkan data yang lebih konsisten sehingga mampu mengurangi kesalahan pada tahap analisis. Selanjutnya, normalisasi menggunakan metode Z-Score berhasil menyamakan skala setiap variabel sehingga tidak terdapat variabel yang mendominasi proses pengelompokan.

Hasil evaluasi menggunakan Silhouette Score yang berada pada rentang 0,5-0,6 menunjukkan bahwa kualitas segmentasi yang dihasilkan tergolong cukup baik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa anggota pada setiap klaster memiliki tingkat kemiripan yang tinggi terhadap anggota pada klaster yang sama serta memiliki perbedaan yang cukup jelas dengan anggota pada klaster lainnya. Dengan demikian, penggunaan tiga klaster dalam penelitian ini telah mampu merepresentasikan karakteristik pelanggan Ryra Furniture secara memadai.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kombinasi metode RFM dan K-Means Clustering mampu memberikan informasi yang lebih mudah dipahami mengenai karakteristik

pelanggan dibandingkan apabila hanya melihat data transaksi secara keseluruhan. Segmentasi yang dihasilkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pelanggan yang perlu dipertahankan, pelanggan yang berpotensi ditingkatkan loyalitasnya, maupun pelanggan yang memerlukan strategi reaktivasi.

3.2.3 Implikasi Strategi Customer Relationship Management (CRM)

Segmentasi pelanggan yang dihasilkan pada penelitian ini memberikan dasar bagi Ryra Furniture dalam menerapkan strategi Customer Relationship Management (CRM) yang lebih terarah. Setiap kelompok pelanggan mendapatkan rekomendasi strategi pemasaran yang berbeda berdasarkan pada karakteristik transaksi mereka. Cara tersebut memungkinkan perusahaan mengatur uang dan tenaga pemasaran dengan lebih tepat, dibandingkan bila menggunakan strategi yang sama untuk semua pelanggan.

Bagi pelanggan pada Cluster Loyal, strategi CRM difokuskan pada upaya mempertahankan hubungan jangka panjang melalui program penghargaan dan peningkatan kualitas layanan. Pada Cluster Potensial, strategi CRM diarahkan untuk meningkatkan frekuensi pembelian melalui promosi dan komunikasi pemasaran yang lebih intensif. Sementara itu, pada Cluster Tidak Loyal, strategi CRM difokuskan pada program reaktivasi pelanggan melalui pendekatan personal dan pemberian insentif agar pelanggan kembali melakukan transaksi.

Implementasi strategi pemasaran berdasarkan hasil segmentasi pelanggan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas kegiatan pemasaran Ryra Furniture. Selain membantu perusahaan dalam mempertahankan pelanggan yang telah loyal, strategi tersebut juga dapat meningkatkan peluang pembelian ulang pada pelanggan potensial serta mengurangi risiko kehilangan pelanggan yang telah lama tidak melakukan transaksi. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan informasi tentang karakteristik pelanggan, tetapi juga menghasilkan rekomendasi strategi pemasaran yang dapat digunakan sebagai dasar dalam mengambil keputusan untuk mengelola hubungan pelanggan di Ryra Furniture.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa metode RFM (Recency, Frequency, Monetary) yang digabungkan dengan teknik normalisasi Z-Score serta algoritma K-Means Clustering berhasil mengelompokkan para pelanggan Ryra Furniture sesuai dengan pola cara mereka membeli barang. Dari data transaksi bulan Januari sampai Desember 2025 yang sudah diproses dan dibersihkan, ditemukan 119 pelanggan yang digunakan sebagai subjek penelitian. Proses menghitung nilai RFM berhasil menunjukkan bagaimana perilaku belanja setiap pelanggan, berdasarkan waktu belanja terakhir, seberapa sering mereka membeli, dan total nilai pembelian mereka. Selanjutnya, normalisasi dilakukan dengan metode Z-Score agar ketiga variabel memiliki skala yang sama, sehingga tidak ada variabel yang terlalu berpengaruh dalam proses pengelompokan.

Pengelompokan dengan algoritma K-Means menghasilkan tiga kelompok yang memiliki kualitas cukup baik, seperti yang ditunjukkan oleh skor Silhouette sebesar 0,640. Cluster tersebut terdiri dari 24 pelanggan setia, 28 pelanggan yang punya potensi, dan 1 pelanggan yang tidak setia. Setiap kelompok memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memerlukan strategi pemasaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka masing-masing. Berdasarkan hasil pembagian kelompok pelanggan tersebut, Ryra Furniture dapat memberikan program anggota, poin hadiah, serta pelayanan khusus kepada pelanggan yang setia agar mereka tetap loyal dan terus membeli produknya. Perusahaan bisa memberikan voucher belanja, promo paket, serta promosi ulang melalui WhatsApp dan media sosial agar pelanggan semakin senang belanja lagi. Pelanggan yang tidak aktif bisa diberi program khusus agar mereka kembali tertarik, seperti diskon untuk pelanggan lama dan pengiriman katalog produk terbaru agar mereka berbelanja lagi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode RFM, Z-Score, dan K-Means Clustering, Ryra Furniture dapat memahami lebih jelas tentang karakteristik pelanggannya. Dengan informasi tersebut, perusahaan bisa membuat strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, meningkatkan loyalitas pelanggan, serta membantu meningkatkan penjualan.

Daftar Referensi

- [1] I. YUNITA, P. R. Ali, M. A. Kartawidjaja, and R. Sukwadi, "Segmentasi Pelanggan Menggunakan K-Means Clustering: Menganalisis Metrik RFM untuk Strategi Pemasaran," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 58, 2025, doi: 10.35194/jmtsi.v9i1.4452.
- [2] I. L. Pratama *et al.*, "Pemodelan RFM dan K-Means Clustering untuk Segmentasi Pelanggan," *J. Softw. Eng. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, 2025.
- [3] A. Sundari, I. S. Putra, and N. Sibuea, "Application of the RFM Model and K-Means Clustering for Customer Segmentation in E-Wallet Top-Up Services," *INFOMATEK J. Inform. Manaj. dan Teknol.*, vol. 28, no. April, pp. 203–210, 2026, doi: 10.23969/infomatek.v28i1.42246.
- [4] A. Nurlathifa and D. Sucahyati, "Segmentasi Pelanggan menggunakan Metode K-means Clustering Berdasarkan Model RFM pada Bisnis Food and Beverage (Studi Kasus: Coffee shop X)," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 3, pp. 218–225, 2025, doi: 10.25077/teknosi.v11i3.2025.218-225.
- [5] P. Indra Pangestu, T. Iman Hermanto, and D. Irmayanti, "Analisis Segmentasi Pelanggan Berbasis Recency Frequency Monetary (Rfm) Menggunakan Algoritma K-Means," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 3, pp. 1486–1492, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.7171.
- [6] D. S. Nugraha, I. Thoib, N. Sururi, F. Bayu F, and B. P. Candra, "Segmentasi Pelanggan Berbasis Analisis RFM Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 1361–1369, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i2.641.
- [7] M. H. Anshary, O. Soesanto, P. Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat, K. Selatan, and D. Komunikasi dan Informatika Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan, "Segmentasi Pelanggan Menggunakan Metode K-Means Clustering Berdasarkan Model RFM (Recency, Frequency, Monetary)," *RAGAM J. Stat. Its Appl.*, vol. 01, pp. 1–1, 2022, [Online]. Available: <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/ragam>
- [8] M. F. Fadhillah, A. Lovely, A. Suyoso, and I. Puspitasari, "Customer Segmentation with Clustering Algorithm Based on Recency, Frequency, and Monetary (RFM) Attributes," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–56, 2025.
- [9] I. Albar and B. Permatasari, "Kepuasan Pelanggan dan Kepercayaan Pelanggan Terhadap Loyalitas Pelanggan Dalam Berbelanja Melalui E-Commerce Di Lampung," *J. Adm. Bisnis (JAB)*, vol. 14, no. 2, pp. 115–129, 2024.
- [10] A. M. Lae, D. Y. Salean, Y. K. I. D. D. Dhae, and M. Kurniawati, "Pengaruh Customer Experience Terhadap Loyalitas Pelanggan Pada Toko Mr. D.I.Y Di Kota Kupang," *GLORY J. Ekon. dan Ilmu Sos.*, vol. 6, no. 1, pp. 79–86, 2025, doi: 10.70581/glory.v6i1.16758.
- [11] C. H. Ardana, A. A. A. A. Khoyum, and M. Faisal, "Segmentasi Pelanggan Penjualan Online Menggunakan Metode K-means Clustering," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.14421/jiska.2024.9.1.1-9.
- [12] F. Nazihah, A. Danniswara, and A. Wibowo, "Analisis Segmentasi Pelanggan dengan Algoritma K-Means pada Data Penjualan," *J. Algoritm.*, vol. 22, no. 2, 2025, doi: 10.33364/algoritma/v.22-2.2489.
- [13] E. R. Sitorus and I. Nugraha, "Analisis segmentasi pelanggan dengan model RFM (Recency, Frequency, Monetary) dan K-Means Clustering (Studi kasus: PT XYZ)," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 8, no. 1, pp. 266–278, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i1.39447.
- [14] G. W. Adi and A. D. Wowor, "Segmentasi Pelanggan pada Penjualan Perusahaan Air Minum XYZ dengan Analisis RFM dan K-Means Clustering," *IT-EXPLORE*, vol. 05, pp. 75–85, 2026, doi: 10.24246/itexplore.v5i1.2026.pp75-85.
- [15] Y. Yunita, M. Fahmi, and S. Salmon, "Penerapan Algoritma K-Means Data Mining Pada Clustering Kelayakan Penerima UKT Dengan Normalisasi Data Model Z-Score," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 6, no. 3, pp. 1977–1986, 2024, doi: 10.47065/bits.v6i3.6475.
- [16] I. Iqbal, N. Hidayat, D. P. Gevano, and A. P. R. Ilahi, "Segmentasi Pelanggan Menggunakan K-Means Clustering Berdasarkan Data Kepribadian dan Pola Konsumsi," *J. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 5, pp. 3914–3924, 2025, doi: 10.52436/1.jutif.2025.6.5.5140.
- [17] F. D. Atmoko, "Penerapan K-Means Clustering untuk Segmentasi Pelanggan Fathoni Dwi Atmoko Perusahaan di berbagai industri telah beralih ke Customer Relationship Management (CRM) yang canggih , di mana segmentasi pelanggan adalah fondasi utamanya . Dengan Segmentasi Pe," *Uranus J. Ilm. Tek. Elektro, Sains dan Inform.*, vol. 3, no. doi: org/10.61132/uranus.v3i2.1214, pp. 164–173, 2025.
- [18] E. Santoso and A. U. Hamdani, "Segmentasi Pelanggan Pada Pt. Tab Menggunakan

- Algoritma K-Means Clustering,” *JIKI (Jurnal Ilmu Komput. Informatika)*, vol. 4, no. 2, pp. 135–145, 2023, doi: 10.24127/jiki.v4i2.4911.
- [19] Nurhaliza and Suendri, “Implementasi Normalisasi Data Menggunakan Metode Z-Score pada Proses Clustering Data Mining,” *Dinda Data Sci. Inf. Technol. Data Anal. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 258–267, 2025.
- [20] R. Albérico and C. Joaquim A, “Relationship Marketing and Customer Retention - A Systematic Literature Review,” *Stud. Bus. Econ.*, vol. 18, no. 3, pp. 44–66, 2023, doi: 10.2478/sbe-2023-0044.
- [21] K. Hidayat and M. I. Idrus, “The effect of relationship marketing towards switching barrier, customer satisfaction, and customer trust on bank customers,” *J. Innov. Entrep.*, vol. 12, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s13731-023-00270-7.
- [22] N. Holtrop and J. E. Wieringa, “Timing customer reactivation initiatives,” *Int. J. Res. Mark.*, vol. 40, no. 3, pp. 570–589, 2023, doi: 10.1016/j.ijresmar.2023.05.001.