

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

Customer Segmentation of Ryra Furniture Using RFM and K-Means for Customer Loyalty-Based Marketing Strategies

Vivi Krisnawati¹⁾, Alshaf Pebrianggara, S.E., M.M.*²⁾, Andry Rachmadany, S.Kom.³⁾, M.Kom. , Istian Kriya Almanfaluti⁴⁾

¹⁾Program Studi Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

³⁾Program Studi Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁴⁾Program Studi Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: alshafpebrianggara@umsida.ac.id

Abstract. *Competition in the furniture business is becoming increasingly fierce, so companies need to understand their customers' needs and characteristics in order to develop better and more targeted marketing strategies for their target markets. Ryra Furniture has customer transaction data from its physical stores, online marketplaces, and social media, but this data has not yet been fully utilized to determine how loyal their customers are. This study aims to segment customers based on their loyalty levels using the RFM method (Recency, Frequency, and Monetary) combined with the K-Means Clustering algorithm. This study employs a quantitative approach using data mining techniques to analyze Ryra Furniture's customer transaction data from January through December 2025. The research stages included data collection, data cleaning, calculating Recency, Frequency, and Monetary (RFM) values, normalizing the data using the Z-Score method, and clustering customers using the K-Means algorithm to divide them into three groups. The quality of the clustering results was assessed using the Silhouette Score to determine how accurately the groups were formed. The results show that the customer data was successfully divided into three groups: 28 high-potential customers, 24 loyal customers, and 1 disloyal customer. A Silhouette Score of 0.640 indicates that the clustering results are of high quality, as each group possesses distinct characteristics and is clearly separated from the others. Based on these clustering results, the recommended marketing strategies include membership programs, reward points, and special services for loyal customers; the distribution of vouchers and package promotions for potential customers; and re-engagement programs for inactive customers through special discounts and the mailing of the latest product catalogs. It is hoped that the results of this study will help Ryra Furniture implement better marketing strategies, increase customer loyalty, and support the company's sales growth.*

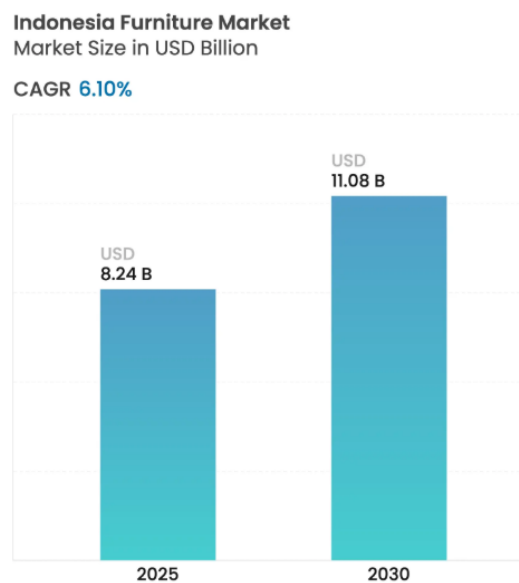
Keywords - Customer Segmentation; RFM; K-Means Clustering; Customer Loyalty

Abstrak. *Persaingan di bidang bisnis furnitur semakin ketat, sehingga perusahaan perlu memahami kebutuhan dan sifat pelanggan agar bisa membuat strategi pemasaran yang lebih baik dan tepat untuk target pasar. Ryra Furniture memiliki data transaksi pelanggan dari toko fisik, marketplace, dan media sosial, tetapi data tersebut belum dimanfaatkan dengan baik untuk mengetahui seberapa setia pelanggan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan para pelanggan berdasarkan tingkat loyalitas mereka dengan menggunakan metode RFM, yaitu Recency, Frequency, dan Monetary, serta diimbangi dengan algoritma K-Means Clustering. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik data mining untuk menganalisis data transaksi pelanggan Ryra Furniture selama bulan Januari hingga Desember 2025. Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data, pembersihan data, menghitung nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM), melakukan normalisasi data dengan metode Z-Score, serta proses pengelompokan pelanggan menggunakan algoritma K-Means untuk dibagi menjadi tiga kelompok. Kualitas hasil pengelompokan dilihat dengan menggunakan Silhouette Score agar mengetahui seberapa tepat kelompok-kelompok tersebut dibentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data pelanggan berhasil dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu 28 pelanggan yang memiliki potensi, 24 pelanggan yang setia, dan 1 pelanggan yang tidak setia. Nilai Silhouette Score sebesar 0,640 menunjukkan hasil pengelompokan memiliki kualitas yang bagus karena setiap kelompok memiliki ciri-ciri yang jelas dan terpisah dengan kelompok lainnya. Berdasarkan hasil pembagian kelompok tersebut, strategi pemasaran yang dianjurkan mencakup program keanggotaan, poin hadiah, dan layanan khusus untuk pelanggan setia, pemberian voucher, promo paket, serta pemasaran kembali untuk pelanggan potensial, dan program mengaktifkan kembali pelanggan yang tidak aktif dengan memberikan diskon khusus serta pengiriman katalog produk terbaru. Hasil penelitian ini diharapkan bisa membantu Ryra Furniture menerapkan strategi pemasaran yang lebih baik, meningkatkan kesetiaan pelanggan, serta mendukung peningkatan penjualan perusahaan.*

Kata Kunci - Segmentasi Pelanggan; RFM; K-Means Clustering; Loyalitas Pelanggan

I. PENDAHULUAN

Bisnis furniture di Indonesia telah tumbuh pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini terjadi karena semakin banyak orang yang membutuhkan produk untuk interior rumah, furniture yang disesuaikan, dan perlengkapan untuk rumah modern. Keadaan ini membuat persaingan di bisnis retail furniture menjadi lebih ketat, sehingga perusahaan harus bisa memahami kebutuhan dan perilaku pelanggan dengan lebih baik. Perubahan cara orang berbelanja yang mulai menggunakan marketplace dan media sosial untuk membeli barang membuat perusahaan terdorong untuk membuat strategi pemasaran yang berdasarkan data. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan data pelanggan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan efektivitas pemasaran, menjaga loyalitas pelanggan, serta meningkatkan nilai penjualan melalui pendekatan yang lebih personal dan terarah [1]. Oleh karena itu, perusahaan retail furniture harus menerapkan strategi bisnis yang bisa memahami karakteristik pelanggan dengan lebih jelas agar bisa bertahan dalam persaingan bisnis yang semakin dinamis.



Gambar 1. Tren Pertumbuhan Pasar Furniture di Indonesia

Sumber: Mordor Intelligence (2026)

Dalam pemasaran saat ini, pelanggan menjadi sumber daya penting yang memberikan kontribusi besar untuk keberlangsungan bisnis perusahaan. Perusahaan harusnya tidak hanya mencari pelanggan baru, tetapi juga menjaga agar pelanggan lama tetap setia dengan membangun hubungan yang baik dalam jangka panjang. Konsep Customer Relationship Management (CRM) adalah cara yang sering digunakan untuk meningkatkan kesetiaan pelanggan dengan memanfaatkan teknologi dan menganalisis data pelanggan. Pelaksanaan CRM membantu perusahaan untuk mengerti bagaimana pelanggan berbelanja, sehingga strategi promosi dan layanan bisa disesuaikan dengan kebutuhan setiap pelanggan. Penelitian yang dilakukan oleh [2] menjelaskan bahwa penggunaan CRM yang didasarkan pada segmentasi pelanggan dapat meningkatkan efektivitas promosi dan membantu perusahaan dalam menentukan prioritas pelayanan kepada pelanggan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [3] juga menyebutkan bahwa mengelompokkan pelanggan berdasarkan riwayat transaksi dapat membantu perusahaan meningkatkan loyalitas pelanggan dan membuat strategi pemasaran yang lebih efisien.

Salah satu cara yang sering dipakai dalam menerapkan CRM adalah membagi pelanggan menjadi beberapa kelompok. Segmentasi pelanggan adalah proses mengelompokkan pelanggan berdasarkan ciri-ciri tertentu. Dengan cara ini, perusahaan bisa lebih mudah memahami pola perilaku pelanggan secara sistematis. Dengan melakukan segmentasi pelanggan, perusahaan bisa menemukan kelompok pelanggan yang setia, pelanggan yang berpotensi, serta pelanggan yang tidak aktif. Informasi itu sangat penting untuk membantu dalam membuat keputusan bisnis yang lebih baik dan lebih tepat. Penelitian yang dilakukan [4] menjelaskan bahwa membagi pelanggan menjadi beberapa segmen bisa membuat promosi lebih efisien. Ini karena perusahaan dapat menyesuaikan strategi pemasaran sesuai dengan karakteristik dari setiap kelompok pelanggan.

Dalam *data mining*, metode yang sering dipakai untuk membagi pelanggan adalah gabungan analisis Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) dengan algoritma K-Means Clustering. Pendekatan RFM ini dianggap berhasil dalam menemukan pelanggan yang memiliki nilai tinggi dan pelanggan yang berpotensi untuk membantu meningkatkan penjualan perusahaan. Penelitian oleh [5] menjelaskan bahwa analisis RFM dapat memberikan

pemahaman yang lebih jelas tentang perilaku pelanggan. Hal ini bisa digunakan sebagai dasar dalam proses pembagian pelanggan ke dalam segmen-segmen tertentu. Selain itu, penelitian oleh [6] juga menunjukkan bahwa penggabungan RFM dan K-Means Clustering dapat menghasilkan pembagian pelanggan yang lebih tepat dibandingkan dengan cara pembagian yang biasa.

Kebaruan penelitian ini adalah penggunaan metode RFM dan K-Means Clustering pada data transaksi pelanggan Ryra Furniture yang berasal dari toko fisik, marketplace, dan media sosial, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat loyalitas pelanggan. Hasil membagi pelanggan kemudian dipakai sebagai acuan dalam membuat rekomendasi strategi pemasaran yang disesuaikan dengan ciri-ciri masing-masing kelompok, yaitu Pelanggan Loyal, Pelanggan Potensial, dan Pelanggan Tidak Loyal. Meskipun cara segmentasi pelanggan yang menggunakan RFM dan K-Means Clustering sudah sering dipakai dalam penelitian data mining, beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa hasil dari segmentasi pelanggan tidak selalu memberikan dampak yang besar terhadap peningkatan penjualan jika tidak digabungkan dengan strategi bisnis dan manajemen hubungan pelanggan (CRM) yang sesuai. Penelitian oleh [7] menunjukkan bahwa proses pengelompokan atau clustering pada dasarnya hanya membuat kelompok berdasarkan perilaku pelanggan. Oleh karena itu, perusahaan masih perlu melakukan analisis bisnis lebih lanjut agar hasil segmentasi ini bisa digunakan dengan baik dalam strategi pemasaran mereka. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [8] menunjukkan bahwa keberhasilan dalam membagi pelanggan tidak hanya bergantung pada kemampuan perusahaan untuk menerapkan hasil pembagian itu ke dalam strategi pemasaran yang praktis dan berfokus pada pelanggan.

Ryra Furniture adalah toko furniture yang berada di Sidoarjo. Toko ini menjual berbagai macam produk seperti lemari, sofa, tempat tidur, rak, meja, meja rias, dan juga menyediakan furniture yang bisa dipesan custom. Toko ini menjual barang-barang tersebut melalui toko offline, marketplace, dan media sosial. Namun saat ini Ryra Furniture belum memiliki sistem untuk membagi pelanggan berdasarkan data. Oleh karena itu, promosi yang dilakukan masih bersifat umum dan tidak mempertimbangkan karakteristik dan loyalitas pelanggan. Keadaan ini membuat promosi menjadi tidak efektif, pelayanan belum disesuaikan dengan kebutuhan personal pelanggan, dan perusahaan kesulitan dalam mempertahankan pelanggan setia serta menemukan pelanggan yang berpotensi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan segmentasi pelanggan menggunakan metode K-Means Clustering dengan pendekatan RFM guna mengelompokkan pelanggan berdasarkan tingkat loyalitas pelanggan menggunakan pendekatan Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) serta algoritma K-Means Clustering untuk mendukung penyusunan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

Rumusan Masalah

Ryra Furniture telah mengumpulkan data transaksi pelanggan dari beberapa saluran penjualan, yaitu toko fisik, marketplace, serta media sosial. Namun, data tersebut belum digunakan untuk mengetahui seberapa setia pelanggan, sehingga strategi pemasaran yang dilakukan masih umum dan tidak disesuaikan dengan keunikan pelanggan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis segmentasi pelanggan dengan menggunakan metode Recency, Frequency, Monetary (RFM) serta algoritma K-Means Clustering, agar pelanggan dapat dibagi ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan tingkat loyalitasnya, sehingga bisa menjadi acuan dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif.

Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana rekomendasi strategi pemasaran yang dapat diterapkan Ryra
2. Furniture berdasarkan karakteristik pelanggan pada setiap cluster yang dihasilkan?

Kategori SDG's

Penelitian ini membantu mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) nomor 8 yang berkaitan dengan pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi, serta SDGs nomor 9 yang berkaitan dengan industri, inovasi, dan infrastruktur.

- SDG 8 atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 8 (Decent Work dan Pertumbuhan Ekonomi) karena penelitian membantu meningkatkan efektivitas dalam pemasaran dan mempertahankan pelanggan, sehingga mendorong pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan.
- SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) karena penelitian ini menggunakan teknik data mining, analisis RFM, serta algoritma K-Means Clustering sebagai contoh penerapan inovasi teknologi dalam pengambilan keputusan bisnis yang didasarkan pada data.

II. KAJIAN PUSTAKA

Loyalitas Pelanggan

Loyalitas pelanggan adalah komitmen seorang pelanggan untuk terus membeli produk atau jasa dari sebuah perusahaan secara teratur dan terus-menerus dalam waktu yang lama. Pelanggan setia tidak hanya belanja berkali-kali, tetapi juga biasanya menyarankan orang lain untuk menggunakan layanan tersebut. Mereka juga kurang peka terhadap perubahan harga atau promo dari toko lainnya. Loyalitas pelanggan merupakan faktor penting yang memengaruhi kesuksesan perusahaan, karena menghabiskan biaya lebih sedikit untuk mempertahankan pelanggan yang sudah ada dibandingkan mencari pelanggan baru.

Dalam pemasaran saat ini, loyalitas pelanggan biasanya dilihat dari cara mereka berbelanja, seperti seberapa sering mereka membeli, berapa banyak uang yang mereka keluarkan, serta seberapa dekat waktu pembelian terakhir mereka. Oleh karena itu, untuk menganalisis loyalitas pelanggan, kita bisa menggunakan metode RFM yang meliputi ketiga aspek yaitu kebaruannya, frekuensinya, dan nilai belanjanya, dengan memanfaatkan data transaksi pelanggan secara objektif. Penelitian yang dilakukan oleh [9] menunjukkan bahwa meningkatnya kesetiaan pelanggan bisa memberikan manfaat positif bagi penahanan pelanggan dan kemampuan perusahaan dalam menjalankan bisnis. Selain itu, penelitian oleh [10] menunjukkan bahwa menggunakan data pelanggan dalam strategi pemasaran bisa membuat pelanggan lebih puas dan mempererat hubungan antara pelanggan dengan perusahaan secara jangka panjang.

Segmentasi Pelanggan

Segmentasi pelanggan adalah cara mengelompokkan pelanggan berdasarkan karakteristik tertentu, seperti cara bertransaksi, seberapa setia, dan bagaimana kebiasaan pelanggan dalam berbelanja. Segmentasi pelanggan bertujuan untuk membantu perusahaan memahami lebih dalam tentang sifat dan ciri-ciri pelanggan. Dengan demikian, strategi pemasaran dapat dilakukan dengan cara yang lebih baik dan lebih hemat. Dengan membagi pelanggan menjadi kelompok-kelompok, perusahaan bisa mengetahui pelanggan yang setia, pelanggan yang mungkin tertarik, dan pelanggan yang tidak setia. Hal ini membantu perusahaan dalam membuat rencana pemasaran yang lebih baik dan lebih efektif.

Informasi ini sangat penting karena bisa membantu dalam mengambil keputusan bisnis dan membuat strategi pemasaran yang lebih baik berdasarkan kebutuhan pelanggan. Penelitian sebelumnya [11] menjelaskan bahwa membagi pelanggan berdasarkan data transaksi dapat meningkatkan efektivitas promosi dan membantu perusahaan lebih memahami perilaku pelanggan dengan cara yang lebih teratur. Selain itu, penelitian lain [12] menunjukkan bahwa membagi pelanggan menjadi segmen-segmen dapat membantu perusahaan menentukan cara pelayanan yang tepat berdasarkan ciri-ciri dari setiap kelompok pelanggan.

Recency, Frequency, Monetary (RFM)

Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) adalah cara untuk menganalisis pelanggan yang digunakan untuk menilai seberapa setia pelanggan berdasarkan catatan transaksi pelanggan. Variabel recency dipakai untuk melihat kapan terakhir kali pelanggan melakukan transaksi, frequency digunakan untuk menghitung seberapa sering pelanggan bertransaksi, dan monetary digunakan untuk mengukur total nilai dari semua transaksi yang dilakukan pelanggan. Gabungan dari ketiga variabel ini bisa dipakai untuk mengenali pelanggan yang setia, pelanggan yang berpotensi, dan pelanggan yang kurang aktif. Pendekatan RFM sering dipakai dalam penelitian untuk membagi pelanggan karena dapat memberikan gambaran tentang perilaku pelanggan dengan cara yang lebih terukur dan objektif. Penelitian terdahulu [13] menunjukkan bahwa metode RFM dapat membantu perusahaan memahami karakteristik pelanggan berdasarkan riwayat transaksi. Dengan demikian, proses segmentasi pelanggan menjadi lebih efisien. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa metode RFM dapat meningkatkan ketepatan dalam membagi pelanggan saat mengambil keputusan dalam pemasaran [14].

Tabel 1. Definisi Variabel RFM

Variabel	Definisi	Interpretasi
Recency	Jarak waktu sejak transaksi terakhir pelanggan	Semakin kecil nilainya semakin aktif pelanggan
Frequency	Jumlah transaksi yang dilakukan pelanggan	Semakin besar nilainya semakin loyal pelanggan
Monetary	Total nilai transaksi pelanggan	Semakin besar nilainya semakin tinggi kontribusi pelanggan

Dalam penelitian ini, nilai Recency digunakan untuk menilai tingkat aktivitas pelanggan berdasarkan waktu dari transaksi terakhir mereka. Nilai Frequency digunakan untuk melihat seberapa sering pelanggan melakukan

pembelian selama masa penelitian, sedangkan Monetary digunakan untuk melihat berapa besar kontribusi uang yang diberikan pelanggan kepada perusahaan. Ketiga variabel tersebut digabungkan untuk mengetahui tingkat loyalitas pelanggan, sehingga pelanggan bisa diklasifikasikan menjadi pelanggan loyal, pelanggan yang berpotensi, dan pelanggan yang tidak loyal.

Normalisasi Z-Score

Normalisasi Z-Score adalah cara mengubah data agar skala dari setiap variabel menjadi sama sebelum melanjutkan analisis data. Dalam penelitian segmentasi pelanggan, variabel Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) biasanya memiliki rentang nilai yang berbeda. Misalnya, nilai Monetary bisa mencapai ratusan ribu rupiah, sedangkan Frequency hanya menunjukkan berapa kali transaksi dilakukan, dan Recency menunjukkan berapa hari yang telah berlalu sejak transaksi terakhir. Perbedaan dalam ukuran dapat membuat variabel yang memiliki nilai tertinggi lebih berpengaruh dalam proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means. Berikut rumus persamaan nilai Z-Score:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Keterangan:

z = nilai hasil normalisasi

x = nilai data asli

μ = nilai rata-rata (mean)

σ = standar deviasi

Persamaan Standar Deviasi digunakan untuk mengukur tingkat penyebaran data terhadap nilai rata-ratanya. Nilai ini menjadi penyebut dalam proses normalisasi Z-Score agar setiap atribut memiliki skala yang sama dan tidak ada variabel yang mendominasi pada proses clustering. Berikut rumus untuk Persamaan Standar Deviasi:

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

Keterangan:

σ = standar deviasi

X = nilai setiap data

μ = nilai rata-rata (mean)

$\sum$ = simbol penjumlahan seluruh data

n = jumlah data (banyaknya observasi)

Oleh karena itu, normalisasi Z-Score dilakukan dengan mengubah data menjadi bentuk nilai standar yang memiliki rata-rata 0 dan standar deviasi 1, sehingga setiap variabel memiliki pengaruh yang seimbang dalam proses pengelompokan. Penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa dengan menerapkan normalisasi Z-Score sebelum menggunakan metode K-Means, bisa membantu mengurangi pengaruh perbedaan skala data dan menghasilkan pengelompokan yang lebih baik [15]. Metode normalisasi Z-Score dapat meminimalkan bias dalam ukuran antarvariabel, sehingga meningkatkan tingkat kevalidan hasil pengelompokan berdasarkan jarak Euclidean dalam algoritma K-Means.

K-Means Clustering

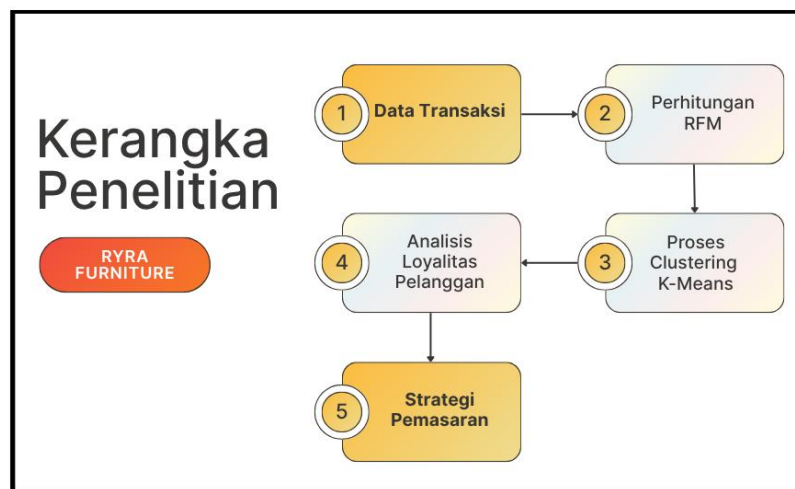
K-Means Clustering adalah sebuah algoritma pengelompokan yang termasuk dalam metode pembelajaran tanpa pengawasan, dan digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan seberapa mirip karakteristik data tersebut. Algoritma ini berfungsi dengan menetapkan centroid sebagai pusat kelompok, lalu setiap data akan dikelompokkan berdasarkan jarak terdekat ke centroid tersebut. K-Means Clustering sering dipakai dalam penelitian untuk membagi pelanggan menjadi segmen-segmen karena proses komputasinya cepat dan bisa mengolah data dalam jumlah besar. Penelitian terdahulu [16] menunjukkan bahwa algoritma K-Means bisa menghasilkan segmentasi pelanggan yang efektif dengan melihat pola perilaku transaksi dari pelanggan. Selain itu, penelitian lain menjelaskan bahwa menggabungkan metode RFM dan K-Means Clustering dapat menghasilkan pengelompokan pelanggan yang lebih tepat dibandingkan dengan metode segmentasi biasa.

Walaupun metode RFM dan K-Means Clustering sering digunakan dalam penelitian untuk membagi pelanggan, beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil pengelompokan tidak selalu memberikan pengaruh yang besar terhadap peningkatan penjualan jika tidak dikombinasikan dengan strategi bisnis dan penerapan Customer Relationship Management (CRM) yang sesuai. Proses pengelompokan atau clustering pada

dasarnya hanya menciptakan kelompok pelanggan berdasarkan pola perilaku transaksi [17]. Oleh karena itu, perusahaan masih perlu melakukan analisis bisnis lebih lanjut agar hasil segmentasi ini bisa digunakan secara maksimal dalam strategi pemasaran. Selain itu, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa keberhasilan dalam membagi pelanggan tidak hanya ditentukan oleh proses pengelompokan, tetapi juga tergantung pada kemampuan perusahaan untuk menggunakan hasil pembagian tersebut dalam strategi pemasaran yang praktis dan fokus pada pelanggan [18].

Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dalam penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data transaksi pelanggan Ryra Furniture yang didapat dari penjualan di toko offline, marketplace, dan media sosial. Data transaksi selanjutnya diproses untuk membersihkan data yang tidak lengkap, menghapus data duplikat, dan menghilangkan data yang tidak relevan. Selanjutnya, kami menghitung nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) untuk memahami karakteristik dan loyalitas pelanggan berdasarkan riwayat transaksi pelanggan.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Berdasarkan konsep loyalitas pelanggan, analisis RFM, dan algoritma K-Means Clustering, penelitian ini melakukan segmentasi pelanggan Ryra Furniture menjadi tiga kelompok yaitu pelanggan loyal, pelanggan potensial, dan pelanggan non loyal. Hasil segmentasi tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan strategi pemasaran yang sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok pelanggan.

III. METODE

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan teknik data mining untuk membagi pelanggan di Ryra Furniture. Data yang digunakan adalah data transaksi pelanggan yang didapat dari database penjualan Ryra Furniture yang berasal dari toko offline, marketplace, dan media sosial selama periode Januari 2025 sampai Desember 2025.

Tabel 2. Data Transaksi Sebelum Pengolahan Data

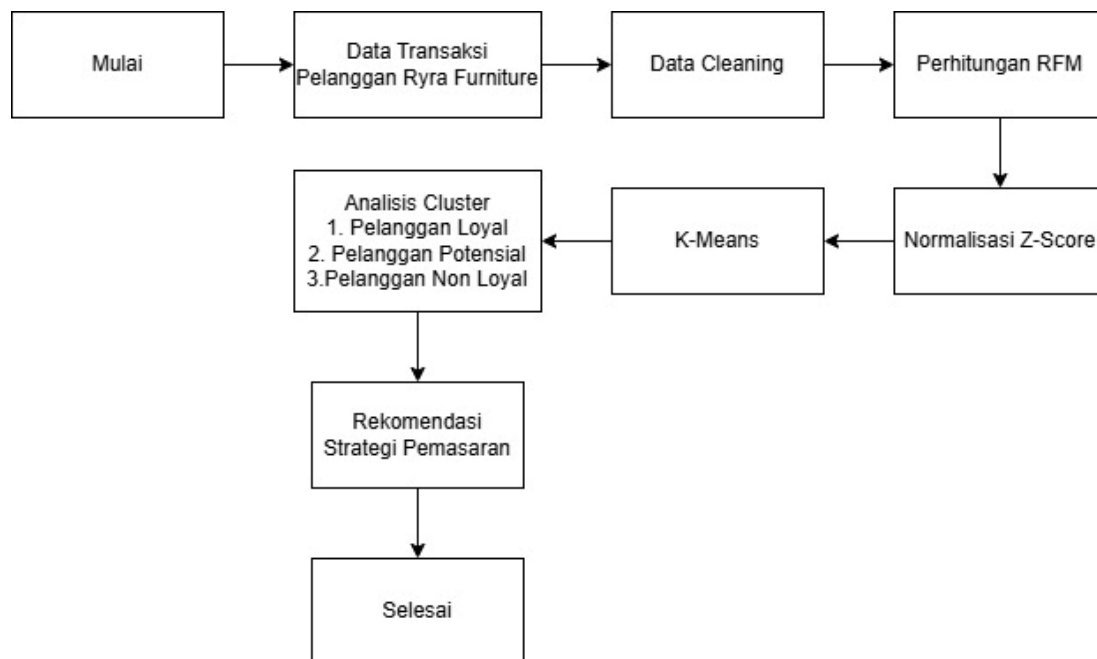
tgl	item	warna	Brand	qty	hrga jual	penerima	kec	kota
1	forte 161a	white	activ	1	3.450.000	riana	buduran	sidoarjo
1	gion hmb	white	pira	1	1.209.000	dwipa	mustika	bekasi
1	kino	white	pira	1	124.000	nur	banjarmasin	banjarmasin
1	alba baz tv 160	sonoma	metro	1	555.000	akbar	kanigoro	blitar
:	:	:	:	:	:	: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

Tahap awal penelitian dimulai dengan mengumpulkan data transaksi pelanggan. Selanjutnya dilakukan proses membersihkan data (data cleaning) yang mencakup penghapusan data yang tidak lengkap, data yang sama berulang, dan data yang tidak penting, sehingga kualitas data menjadi lebih baik. Setelah data sudah bersih,

dihitung nilai Recency (R), Frequency (F), dan Monetary (M) untuk mengetahui tingkat kepatuhan pelanggan berdasarkan riwayat pembelian mereka. Recency menunjukkan berapa lama waktu yang telah berlalu sejak pelanggan melakukan transaksi terakhir, Frequency menunjukkan berapa kali pelanggan melakukan transaksi, sedangkan Monetary menunjukkan total nilai pembelian yang dilakukan oleh pelanggan.

Setelah mendapatkan nilai RFM, dilakukan proses normalisasi dengan metode Z-Score agar skala semua variabel sama sebelum dilakukan pengelompokan menggunakan algoritma K-Means. Normalisasi diperlukan karena nilai Monetary biasanya memiliki rentang yang jauh lebih besar dibandingkan nilai Recency dan Frequency, sehingga dapat menguasai proses pengelompokan [19]. Normalisasi Z-Score dilakukan menggunakan persamaan:

Hasil normalisasi membuat data memiliki rata-rata hampir nol dan standar deviasi satu, sehingga setiap variabel bisa memberikan kontribusi yang sama dalam proses pengelompokan pelanggan. Langkah selanjutnya adalah membagi pelanggan ke dalam beberapa kelompok dengan menggunakan metode K-Means Clustering, sebuah algoritma yang umum digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan ciri-cirinya. Dalam penelitian ini, jumlah kluster ditetapkan menjadi tiga kelompok sesuai dengan kebutuhan Ryra Furniture, yaitu pelanggan setia, pelanggan yang berpotensi, dan pelanggan yang kurang setia. Penentuan tiga kelompok dilakukan agar lebih mudah memahami hasil pemisahan pelanggan dan bisa menyusun strategi pemasaran yang sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok tersebut. Hasil pengelompokan selanjutnya dilihat berdasarkan nilai rata-rata Recency, Frequency, dan Monetary di setiap kelompok agar bisa mengetahui ciri-ciri dan tingkat kesetiaan pelanggan.



Gambar 3. Alur Penelitian

Gambar 3. menampilkan langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam membagi pelanggan Ryra Furniture. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data transaksi pelanggan yang berasal dari berbagai saluran penjualan, seperti toko fisik, marketplace, dan media sosial. Data transaksi kemudian melalui proses pembersihan data untuk menghilangkan data yang kurang lengkap, berduplikat, atau tidak relevan, agar kualitas data tetap terjaga.

Selanjutnya dihitung nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) untuk menunjukkan pola belanja dan tingkat kesetiaan pelanggan. Nilai RFM yang didapatkan selanjutnya diubah menjadi skala yang sama menggunakan metode Z-Score agar semua variabel memiliki tingkat kepentingan yang seimbang sebelum dilakukan pengelompokan. Setelah data hasil normalisasi selesai, selanjutnya diurutkan menggunakan algoritma K-Means menjadi tiga kelompok, yaitu pelanggan loyal, pelanggan potensial, dan pelanggan tidak loyal. Tahap terakhir adalah mempelajari ciri-ciri dari setiap kelompok pelanggan dan membuat saran strategi pemasaran yang cocok sesuai dengan tingkat kepercayaan pelanggan, sehingga meningkatkan keberhasilan pemasaran dan penjualan Ryra Furniture.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Transaksi Pelanggan

Data penelitian diperoleh dari database penjualan Ryra Furniture selama periode Januari - Desember 2025 yang berasal dari toko offline, marketplace, dan media sosial. Data transaksi awal terdiri dari atribut tanggal transaksi, nama produk, warna produk, merek, jumlah pembelian, harga jual, nama pelanggan, kecamatan, dan kota.

Tabel 3. Data Tansaksi sebelum Preprocessing

tgl	item	warna	Brand	qty	hrga jual	penerima	kec	kota
8	linio 120	white	pira	1	1.999.000	29robith	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

Tabel 3. terlihat bahwa data transaksi pelanggan Ryra Furniture masih dalam bentuk data mentah yang diperoleh dari kegiatan penjualan selama bulan Januari hingga Desember 2025. Data itu berisi berbagai informasi, seperti tanggal beli, nama barang, warna, merek, jumlah beli (qty), harga barang, nama pelanggan, kecamatan, dan kota. Semua atribut tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses pengolahan data untuk menghasilkan informasi mengenai cara pelanggan melakukan transaksi. Namun, sebelum digunakan dalam analisis, data harus melewati proses preprocessing agar kualitas datanya meningkat.

B. 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.

Tabel 4. Data Tansaksi setelah Preprocessing

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

Berdasarkan Tabel 4. terlihat bahwa data sudah melewati tahap preprocessing, sehingga siap digunakan pada tahap analisis berikutnya. Proses ini mencakup penghapusan data kosong, data yang sama berulang, serta atribut yang tidak diperlukan saat melakukan perhitungan RFM. Selain itu, ditambahkan atribut Bulan yang digunakan agar proses perhitungan nilai Recency menjadi lebih mudah. Hasil dari proses preprocessing membuat data menjadi lebih rapi, konsisten, dan bisa meningkatkan kualitas hasil clustering.

C. Hasil Perhitungan RFM

Nilai RFM digunakan untuk menggambarkan perilaku transaksi setiap pelanggan. Variabel Recency menunjukkan jarak waktu sejak transaksi terakhir pelanggan. Variabel Recency menunjukkan jarak waktu sejak transaksi terakhir pelanggan. Variabel Frequency menunjukkan jumlah transaksi yang dilakukan pelanggan selama periode penelitian. Variabel Monetary menunjukkan total nilai pembelian pelanggan. Semakin kecil nilai Recency dan semakin besar nilai Frequency serta Monetary, maka pelanggan cenderung memiliki loyalitas yang lebih tinggi terhadap Ryra Furniture.

Tabel 5. 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 5 terlihat bahwa setiap pelanggan memiliki nilai Recency, Frequency, dan Monetary yang berbeda-beda, sesuai dengan riwayat belanja masing-masing. Misalnya, pelanggan Aline memiliki nilai Recency sebesar 5 hari, yang artinya pelanggan tersebut masih melakukan pembelian sampai akhir periode penelitian. Pelanggan Adi memiliki nilai Recency mencapai 362 hari, yang menunjukkan bahwa ia sudah tidak melakukan transaksi dalam waktu yang cukup lama. Perbedaan antara nilai Frequency dan Monetary menunjukkan adanya perbedaan tingkat frekuensi pembelian dan total nilai belanja yang menjadi dasar dalam mengelompokkan pelanggan menggunakan algoritma K-Means.

D. Hasil Normalisasi Z-Score

Nilai Monetary jauh lebih besar dibandingkan Recency dan Frequency, dilakukan normalisasi menggunakan metode Z-Score. Sebagai contoh, proses normalisasi Z-Score dilakukan pada data pelanggan Adi. Pada variabel Recency, diketahui nilai data asli (X) sebesar 362, nilai rata-rata (μ) sebesar 167,188679, dan standar deviasi (σ) sebesar 108,6640. Nilai Z-Score dihitung menggunakan persamaan (2.4), yaitu:

1. Z-Score Recency

Diketahui:

$$X=362$$

$$\mu=167,188679$$

$$\sigma=108,6640$$

Substitusi:

$$Z = \frac{362 - 167,188679}{108,6640}$$

$$Z = \frac{194,811321}{108,6640}$$

$$Z = 1,792707044$$

Hasil normalisasi menunjukkan seluruh variabel telah berada pada skala yang sama dengan rata-rata mendekati nol dan standar deviasi satu. Dengan demikian, tidak ada variabel yang mendominasi proses clustering, terutama variabel Monetary yang memiliki rentang nilai jauh lebih besar dibandingkan variabel lainnya.

2. Z-Score Frequency

Diketahui:

$$X=2$$

$$\mu=2,20754717$$

$$\sigma=0,52695272$$

Substitusi:

$$Z = \frac{2 - 2,20754717}{0,52695272}$$

$$Z = \frac{-0,20754717}{0,52695272}$$

$$Z = -4,3181705182$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai Z-Score untuk variabel Frequency sebesar $-4,3182$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa data dengan nilai 2 berada sekitar 4,32 standar deviasi di bawah rata-rata (2,2075). Nilai Z-Score yang negatif menandakan bahwa nilai tersebut lebih kecil daripada rata-rata.

3. Z-Score Monetary

Diketahui:

$$X=3.729.000$$

$$\mu=4.121.742,62$$

$$\sigma=3.081.078,84$$

Substitusi:

$$Z = \frac{3.729.000 - 4.121.742,62}{3.081.078,84}$$

$$Z = \frac{-392.742,62}{3.081.078,84}$$

$$Z = -0,1274691887$$

Berdasarkan hasil nilai Z-Score untuk variabel Monetary sebesar $-0,1275$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa data dengan nilai Rp3.729.000 berada sekitar 0,13 standar deviasi di bawah rata-rata (Rp4.121.742,62). Nilai Z-Score yang mendekati 0 menunjukkan bahwa nilai tersebut relatif dekat dengan rata-rata sehingga tidak memiliki penyimpangan yang signifikan. Normalisasi Z-Score penting karena menghilangkan pengaruh perbedaan skala antarvariabel sehingga setiap variabel memiliki kontribusi yang seimbang dalam proses pengelompokan [20].

Tabel 6. Perhitungan Normalisasi Z-Score

Penerima	Recency	Frequency	Monetary
adi	1,792707044	-4,3181705182	-0,1274691887
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 6. terlihat bahwa semua variabel sudah berubah menjadi skala yang sama. Setiap variabel tidak menggunakan satuan semula, tetapi menggunakan nilai yang sudah dinormalisasi, sehingga memiliki rata-rata mendekati nol dan standar deviasi satu. Dengan proses ini, variabel Monetary yang sebelumnya punya rentang nilai lebih besar dibandingkan Recency dan Frequency tidak lagi menguasai proses pengelompokan. Sebab itu, setiap variabel memberikan pengaruh yang sama dalam menentukan hubungan antar pelanggan pada metode K-Means.

E. Hasil Clustering K-Means

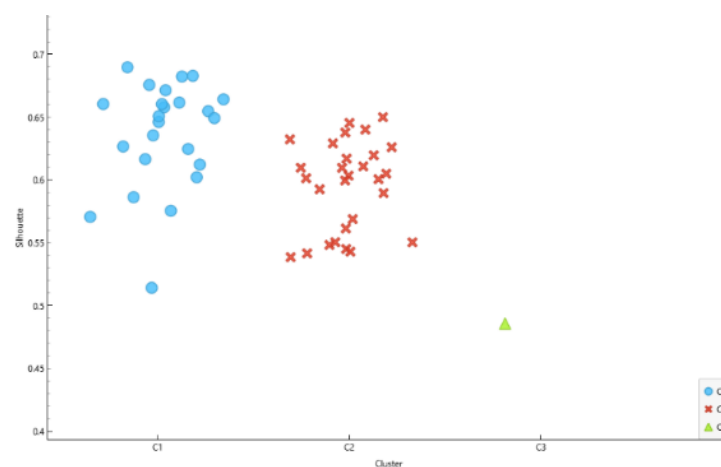
Penelitian ini menggunakan tiga cluster sesuai kebutuhan perusahaan untuk mengelompokkan pelanggan menjadi:

1. Cluster Loyal (C1)
2. Cluster Potensial (C2)
3. Cluster Tidak Loyal (C3)

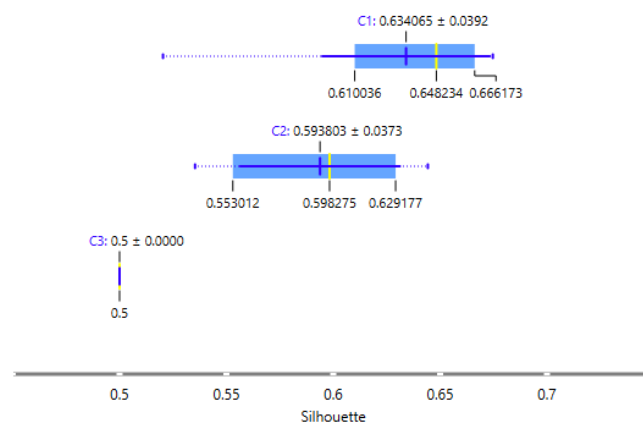
Tabel 3. Hasil Clustering

Cluster	Jumlah Pelanggan
C1	24
C2	28
C3	1
TOTAL	53

Berdasarkan Tabel 10. ditemukan tiga kelompok pelanggan yang dihasilkan setelah proses clustering dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Means. Cluster C1 memiliki 24 pelanggan, Cluster C2 memiliki 28 pelanggan, dan Cluster C3 hanya memiliki 1 pelanggan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pelanggan Ryra Furniture termasuk dalam kelompok C1 dan C2, sedangkan hanya sedikit pelanggan yang memiliki ciri-ciri berbeda secara signifikan sehingga terpisah menjadi kelompok tersendiri. Perbedaan jumlah anggota di setiap klaster terjadi secara alami karena proses pengelompokan yang didasarkan pada kesamaan nilai Recency, Frequency, dan Monetary.

**Gambar 4.** Hasil Clustering dengan Scatter Plot

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat bahwa algoritma K-Means berhasil membagi pelanggan ke dalam tiga kelompok yang berbeda, masing-masing ditandai dengan warna yang berbeda. Sebagian besar pelanggan terletak di dalam kelompok C1 dan C2, sementara kelompok C3 hanya memiliki satu pelanggan yang letaknya agak jauh dari kelompok lainnya. Posisi antar kelompok yang terpisah menunjukkan bahwa cara pengelompokan mampu membedakan sifat pelanggan berdasarkan nilai RFM, sehingga terbentuk kelompok pelanggan dengan pola belanja yang serupa.

**Gambar 5.** Hasil Clustering dengan Box Plot

Gambar 5. menggambarkan bagaimana nilai setiap variabel tersebar di setiap cluster. Grafik kotak digunakan untuk melihat nilai tengah, jangkauan data, serta adanya nilai-nilai ekstrem pada tiap kelompok pelanggan. Dari visualisasi tersebut terlihat bahwa setiap kelompok memiliki pola distribusi data yang berbeda, sehingga memperkuat hasil pengelompokan yang diperoleh dengan menggunakan algoritma K-Means. Perbedaan dalam cara distribusinya menunjukkan bahwa tiap kluster memiliki pola pembelian pelanggan yang berbeda, sehingga membutuhkan strategi pemasaran yang berbeda pula.

Tabel 11. Hasil Clustering dengan Table

Penerima	Cluster	Silhouette	Recency	Frequency	Monetary
aline	C1	0.673396	-1.4925	-0.194807	-0.291295
alor (xpdisi)	C1	0.594105	-1.14282	-0.194807	1.41448
dina	C1	0.638478	-0.94957	-0.194807	-1.31831
durji	C1	0.591619	-1.40968	-0.194807	1.65148
alia	C2	0.598738	0.513591	-0.194807	0.680094
anik	C2	0.596029	0.624018	-0.194807	-0.868664
belinda	C2	0.607378	0.835671	-0.194807	-0.998688
rafi	C3	0.5	0.127096	7.14725	-0.230069

Hasil penilaian dengan menggunakan Silhouette Score menunjukkan nilai rata-rata berada dalam rentang 0,5-0,6. Nilai tersebut menunjukkan kualitas hasil pengelompokan cukup baik, karena setiap pelanggan memiliki kemiripan yang tinggi dengan anggota kelompok yang sama, serta memiliki perbedaan yang jelas dengan kelompok lainnya. Dengan demikian, jumlah tiga kluster yang digunakan dalam penelitian ini dinilai sudah cukup mewakili karakteristik pelanggan Ryra Furniture, sehingga hasil pemisahan tersebut bisa dijadikan dasar dalam menyusun strategi pemasaran.

F. Rekomendasi Strategi Pemasaran pada Setiap Cluster

Berdasarkan hasil pengelompokan dengan menggunakan algoritma K-Means, setiap kelompok menunjukkan ciri-ciri pelanggan yang berbeda-beda, berdasarkan nilai Recency, Frequency, dan Monetary. Perbedaan sifat-sifat tersebut menunjukkan bahwa strategi pemasaran yang digunakan tidak bisa diterapkan sama untuk semua pelanggan. Oleh karena itu, Ryra Furniture harus menggunakan strategi pemasaran yang sesuai dengan keadaan masing-masing kelompok agar hasil pemasaran dan ketetapan pelanggan bisa meningkat.

Tabel 12. Rekomendasi Strategi Pemasaran Berdasarkan Hasil Clustering

Cluster	Karakteristik Pelanggan	Tujuan Strategi	Rekomendasi Strategi
Cluster Loyal	Frekuensi pembelian tinggi, nilai transaksi tinggi, dan masih aktif melakukan pembelian.	Mempertahankan loyalitas pelanggan.	Program membership, pemberian reward point, diskon khusus pelanggan tetap, layanan prioritas, akses informasi promo dan produk terbaru lebih awal.
Cluster Potensial	Masih aktif bertransaksi dengan frekuensi dan nilai pembelian cukup baik, namun belum mencapai tingkat loyalitas tinggi.	Meningkatkan frekuensi pembelian agar menjadi pelanggan loyal.	Voucher pembelian berikutnya, promo bundling, diskon musiman, remarketing melalui WhatsApp dan media sosial, serta penyampaian katalog dan inspirasi desain interior.
Cluster Tidak Loyal	Frekuensi pembelian rendah, nilai transaksi kecil, dan sudah lama tidak melakukan pembelian.	Mengaktifkan kembali pelanggan agar melakukan pembelian ulang.	Program reaktivasi pelanggan, diskon khusus pelanggan lama, promosi terbatas, pengiriman katalog produk terbaru, penawaran personal melalui WhatsApp, serta survei kepuasan pelanggan.

Berdasarkan Tabel 12., setiap cluster memiliki karakteristik pelanggan yang berbeda sehingga memerlukan strategi pemasaran yang disesuaikan dengan perilaku pembelian masing-masing. Strategi

tersebut disusun berdasarkan hasil segmentasi menggunakan metode RFM dan algoritma K-Means, sehingga diharapkan mampu meningkatkan loyalitas pelanggan, mendorong pembelian ulang, serta mengoptimalkan efektivitas kegiatan pemasaran Ryra Furniture. Penjelasan mengenai setiap strategi pemasaran pada masing-masing cluster diuraikan pada subbab berikut.

G. 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 memiliki dampak paling besar terhadap pendapatan Ryra Furniture, karena itu sangat penting untuk mempertahankannya. Berdasarkan hasil pengelompokan, pelanggan di kelompok ini sangat loyal terhadap produk dan layanan perusahaan, sehingga berpotensi menjadi pelanggan yang tetap setia dalam jangka waktu yang lama.

Strategi yang bisa diterapkan untuk pelanggan setia adalah dengan membuat program keanggotaan, memberikan poin hadiah, memberikan diskon khusus untuk pelanggan tetap, serta memberikan layanan prioritas kepada pelanggan. Program keanggotaan bisa memberikan beberapa keuntungan khusus seperti diskon khusus, akses ke produk terbaru, layanan bantuan desain interior, serta informasi tentang promo yang diberikan lebih dulu dibandingkan pelanggan biasa. Selain itu, poin hadiah bisa diberikan setiap kali pelanggan melakukan pembelian dan bisa digunakan untuk menukar hadiah atau mendapatkan diskon saat berbelanja berikutnya. Strategi penghargaan bagi pelanggan ini terbukti mampu meningkatkan kepuasan dan kesetiaan mereka karena pelanggan merasa dihargai atas peran mereka dalam mendukung perusahaan [21]. Strategi itu digunakan agar pelanggan merasa lebih senang, hubungan antara pelanggan dan perusahaan semakin baik jangka panjang, serta pelanggan tetap ingin membeli kembali. Dengan menjaga pelanggan yang sudah ada, perusahaan bisa mengurangi pengeluaran untuk mencari pelanggan baru dan mempertahankan pendapatan perusahaan tetap terkontrol. Selain itu, pelanggan yang sudah biasa membeli produk Ryra Furniture juga bisa menyarankan brand ini kepada orang lain secara langsung, sehingga berkontribusi pada peningkatan nama baik dan kepercayaan terhadap Ryra Furniture.

H. Strategi Pemasaran untuk Cluster Potensial

Cluster potensial adalah kelompok pelanggan yang masih melakukan transaksi namun belum mencapai tingkat loyalitas yang sama seperti kelompok loyal. Kelompok ini memiliki potensi besar untuk menjadi pelanggan setia jika diberikan promosi yang tepat. Berdasarkan hasil analisis RFM, pelanggan di cluster ini membeli dengan nilai transaksi dan frekuensi yang cukup baik, tetapi masih perlu peningkatan agar lebih sering membeli lagi.

Strategi yang dianjurkan untuk kelompok ini adalah memberikan voucher pembelian berikutnya, promo paket produk, diskon musiman, serta melakukan remarketing melalui media sosial atau WhatsApp. Voucher belanja bisa membuat pelanggan kembali beli lagi segera, sedangkan promo bundling membiarkan pelanggan mendapat manfaat lebih besar dari setiap pembelian yang mereka lakukan. Strategi promosi yang tepat dapat membuat pelanggan lebih tertarik membeli lagi, sehingga frekuensi dan nilai pembelian pelanggan bisa meningkat [22].

Selain itu, perusahaan bisa berkomunikasi secara rutin lewat media sosial dan WhatsApp dengan memberikan informasi tentang produk baru, promo khusus, katalog furnitur terbaru, serta inspirasi desain interior yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Aktivitas remarketing tersebut bertujuan mempertahankan hubungan dengan pelanggan dan meningkatkan keterlibatan pelanggan terhadap merek. Dengan cara yang terus-menerus dilakukan, pelanggan di kelompok potensial diharapkan bisa berubah menjadi pelanggan setia yang memberikan manfaat lebih besar bagi Perusahaan

I. Strategi Pemasaran untuk Cluster Tidak Loyal

Pelanggan yang tidak setia adalah kelompok pembeli yang melakukan pembelian dengan frekuensi rendah, nilai belanja yang tidak terlalu besar, serta waktu antar transaksi terakhir yang sudah cukup lama. Kelompok ini tidak terlalu dekat dengan perusahaan, sehingga perlu cara khusus untuk membuat mereka kembali tertarik. Nilai recency yang tinggi menandakan bahwa pelanggan tidak membeli barang dalam waktu yang lama, sehingga kemungkinan besar mereka akan berpindah ke pesaing.

Strategi yang bisa dilakukan adalah dengan menerapkan program reaktivasi pelanggan, yaitu memberikan diskon khusus untuk pelanggan lama, melakukan promosi terbatas, serta mengirimkan katalog produk terbaru kepada mereka. Ryra Furniture juga bisa menggunakan media WhatsApp untuk berkomunikasi langsung dengan pelanggan dan menawarkan produk yang sesuai dengan riwayat pembelian mereka sebelumnya. Pendekatan yang lebih personal bisa meningkatkan kemungkinan pelanggan kembali berinteraksi dan melakukan pembelian dengan perusahaan [23].

Selain itu, perusahaan bisa melakukan kuesioner singkat kepada pelanggan yang tidak beli lagi untuk mengetahui alasan mengapa aktivitas belanjanya berkurang. Informasi tersebut bisa dipakai sebagai acuan dalam mengevaluasi layanan dan membantu membuat strategi pemasaran yang lebih baik. Tujuan utama dari strategi ini adalah membuat pelanggan kembali tertarik untuk melakukan pembelian dan mengurangi kemungkinan mereka beralih ke pesaing. Meskipun tidak semua pelanggan di kelompok ini bisa kembali aktif, strategi reaktivasi tetap penting karena biaya untuk mempertahankan pelanggan lama biasanya lebih murah dibandingkan menggandeng pelanggan baru.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Recency, Frequency, Monetary (RFM) yang digabungkan dengan teknik normalisasi Z-Score serta algoritma K-Means Clustering berhasil mengelompokkan para pelanggan Ryra Furniture sesuai dengan pola perilaku pembelian mereka. 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 menggunakan algoritma K-Means menghasilkan tiga kelompok dengan kualitas yang cukup baik, seperti yang ditunjukkan oleh nilai Silhouette Score sebesar 0,640. Cluster tersebut terdiri dari 24 pelanggan yang loyal, 28 pelanggan yang berpotensi, dan 1 pelanggan yang tidak loyal. Setiap kelompok memiliki ciri-ciri yang berbeda, sehingga membutuhkan pendekatan pemasaran yang berbeda pula. 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.

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. Algoritma*, 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] H. T. Qur' ani, S. Bahri, and Gunawan, "Optimalisasi Algoritma K-Means Melalui Normalisasi Rasio dan Pendekatan SHapley Additive exPlanations (SHAP)," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, 2024, doi: 10.24176/sitech.v8i2.16253.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] 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.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.