

PENERAPAN CRM ANALYTICS SEGMENTATION UNTUK STRATEGI LOYALITAS DI HOTEL XYZ

APPLICATION OF CRM ANALYTICS SEGMENTATION FOR LOYALTY STRATEGY AT XYZ HOTELS

Freya Enggrayni¹, Yuana Istiqomah Dwi Koesmawati², Dwi Septiajayanti³, Tri Puspa Rinjeni⁴

E-mail: 22082010003@student.upnjatim.ac.id¹, 22082010005@student.upnjatim.ac.id²,
220820100042@student.upnjatim.ac.id³, puspa.rinjeni.fasilkom@upnjatim.ac.id⁴

¹²³⁴Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur

Abstrak

Meningkatnya persaingan dalam industri perhotelan menuntut strategi bisnis yang berbasis pada pemahaman mendalam terhadap perilaku pelanggan. Penelitian ini menganalisis 100.000 data pemesanan pelanggan Hotel XYZ di Asia Tenggara selama periode 2020–2024 dengan pendekatan Analytical CRM dan metode K-Means Clustering. Segmentasi dilakukan berdasarkan parameter RFM (Recency, Frequency, Monetary) yang diperkaya dengan atribut tambahan seperti lama menginap dan jarak antar pemesanan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengoptimalkan segmentasi pelanggan guna mendukung strategi Customer Relationship Management (CRM) yang lebih efektif dan terarah. Hasil penelitian mengidentifikasi tiga segmen utama pelanggan: Dormant Valuable Users, Moderate Users, dan Loyal High Spender. Masing-masing segmen kemudian ditindaklanjuti dengan strategi khusus untuk meningkatkan loyalitas dan retensi pelanggan. Pendekatan ini memberikan kontribusi nyata terhadap efisiensi program CRM dan memperkuat hubungan jangka panjang dengan pelanggan utama.

Kata kunci: *Customer Relationship Management (CRM), K-Means Clustering, RFM.*

Abstract

Increased competition in the hospitality industry demands a business strategy based on a deep understanding of customer behavior. This research analyzes 100,000 booking data of XYZ Hotel customers in Southeast Asia during the period 2020-2024 with Analytical CRM approach and K-Means Clustering method. Segmentation is performed based on RFM (Recency, Frequency, Monetary) parameters enriched with additional attributes such as length of stay and distance between bookings. The purpose of this analysis is to optimize customer segmentation to support a more effective and targeted Customer Relationship Management (CRM) strategy. The results identified three main customer segments: Dormant Valuable Users, Moderate Users, and Loyal High Spenders. Each segment was then followed up with specific strategies to increase customer loyalty and retention. This approach contributed significantly to the efficiency of the CRM program and strengthened long-term relationships with key customers.

Keywords: *Customer Relationship Management (CRM), K-Means Clustering, RFM.*

1. PENDAHULUAN

Industri perhotelan mengalami pertumbuhan pesat dalam dekade terakhir, seiring meningkatnya kebutuhan mobilitas masyarakat serta kemajuan teknologi informasi yang mengubah pola interaksi konsumen dengan penyedia layanan akomodasi. Digitalisasi telah memungkinkan pelanggan untuk dengan mudah membandingkan, memesan, dan menilai pengalaman menginap, menciptakan ekosistem kompetitif yang menuntut respons strategis dari pelaku industri [1].

Kemampuan dalam mengidentifikasi pola perilaku dan preferensi pelanggan menjadi elemen penting dalam mempertahankan daya saing perusahaan secara berkelanjutan

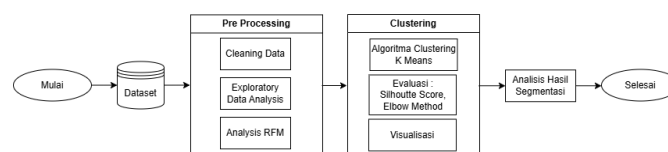
Hotel XYZ sebagai platform teknologi perhotelan di Asia Tenggara, menghadapi tantangan dalam mempertahankan loyalitas pelanggan di tengah tingginya persaingan dan fluktuasi kebutuhan pasar. Meskipun sektor perjalanan online di kawasan ini menunjukkan pemulihan yang sangat kuat — dengan Gross Travel Bookings (GTB) meningkat dari \$38 miliar pada 2023 menjadi \$46 miliar pada 2024, dan diperkirakan mencapai \$79 miliar pada 2030 — dinamika pasar juga semakin kompleks [2]. Menghadapi perubahan pasar yang kian cepat dan kompetitif, memahami perilaku dan kebutuhan pelanggan menjadi lebih penting daripada sebelumnya. Namun, salah satu permasalahan utama yang dihadapi Hotel XYZ adalah belum optimalnya pemanfaatan data pelanggan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis — terutama dalam hal segmentasi dan personalisasi layanan.

Customer Relationship Management (CRM) hadir sebagai solusi kunci, di mana pendekatan analitik (Analytical CRM) memungkinkan organisasi untuk mengekstraksi wawasan dari data historis pengguna untuk membangun hubungan jangka panjang yang bernilai tinggi [3].

Salah satu metode yang efektif dalam analisis CRM adalah segmentasi pelanggan menggunakan teknik K-Means Clustering berdasarkan pendekatan RFM (Recency, Frequency, Monetary). Model ini terbukti mampu mengelompokkan pelanggan secara strategis untuk mendukung perencanaan promosi, pengembangan layanan, dan alokasi sumber daya yang lebih terarah [4]. Dalam industri perhotelan, penerapan model ini telah membantu perusahaan mengidentifikasi pelanggan loyal, pelanggan pasif, dan segmen bernilai tinggi yang berisiko churn, serta menyusun strategi intervensi yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kelompok [5]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pendekatan Analytical CRM dengan algoritma K-Means Clustering pada data transaksi Hotel XYZ, guna menghasilkan segmentasi pelanggan yang informatif dan dapat digunakan dalam perumusan strategi loyalitas yang lebih personal dan berdampak tinggi.

2. METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan melakukan segmentasi pelanggan Hotel XYZ untuk mengetahui jenis kategori pelanggan yang bertransaksi pada perusahaan menggunakan model RFM dan algoritma *clustering*. Semua proses dan tahapan penelitian dapat di dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengerjaan Penelitian

i.2.1 Preprocessing

Preprocessing data diawali dengan tahap cleaning untuk memastikan standar dan konsistensi data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Proses cleaning meliputi penanganan nilai yang hilang (missing values), penghapusan duplikat data, serta identifikasi dan penanganan outlier yang dapat mengganggu hasil analisis [6]. Tahap ini juga mencakup standarisasi format data dan koreksi ketidakkonsistenan dalam pencatatan data transaksi pelanggan. Setelah proses cleaning selesai, dilakukan Exploratory Data Analysis (EDA) untuk memahami karakteristik dasar dataset secara lebih mendalam [7]. EDA meliputi analisis distribusi data, identifikasi pola dan hubungan antar variabel, serta verifikasi hasil cleaning sebelumnya. Hasil EDA kemudian menjadi dasar untuk transformasi data ke dalam variabel RFM (Recency, Frequency, Monetary) yang diperlukan dalam segmentasi pelanggan [8]. Cleaning dan EDA merupakan fondasi penting yang

memastikan data telah siap untuk proses analisis lebih lanjut dalam membangun strategi loyalitas pelanggan yang efektif [9]

ii.2.2 RFM

Analisis RFM (Recency, Frequency, Monetary) merupakan salah satu metode segmentasi pelanggan yang banyak digunakan dalam dunia pemasaran dan bisnis untuk memahami perilaku konsumen secara lebih mendalam [10]. Pada RFM pengelompokkan pelanggan berdasarkan tiga variabel utama, yaitu Recency, Frequency, dan Monetary [11]. Recency mengukur seberapa baru seorang pelanggan melakukan pembelian terakhir. Pelanggan dengan nilai Recency tinggi (artinya baru saja bertransaksi) cenderung lebih responsif terhadap promosi atau penawaran terbaru [12]. Sebaliknya, semakin kecil nilai Recency (pelanggan yang sudah lama tidak transaksi), semakin besar kemungkinan mereka mulai kehilangan minat. Frequency mencatat jumlah total pembelian atau interaksi pelanggan dalam periode tertentu, yang dapat menjadi indikator tingkat loyalitas mereka. Sementara itu, Monetary mencerminkan total pengeluaran pelanggan, membantu bisnis mengidentifikasi kelompok yang memberikan kontribusi pendapatan terbesar [13]. Hubungan antara ketiga variabel tersebut dapat menjelaskan nilai seorang pelanggan bagi bisnis. Apabila semakin kecil nilai Recency (artinya transaksi terakhir lebih baru), semakin sering pelanggan tersebut berinteraksi. Di sisi lain, semakin tinggi nilai Frequency (frekuensi transaksi) dan Monetary (total belanja), semakin besar nilai pelanggan tersebut bagi perusahaan [8].

iii.2.3 Clustering

Clustering merupakan teknik yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristiknya, sehingga dapat membantu dalam segmentasi pelanggan [14]. Salah satu metode clustering yang paling populer dan sering digunakan adalah K-Means clustering. Metode ini dipilih karena kemudahannya dalam interpretasi, penerapan yang sederhana, serta kemampuannya untuk menangani data yang tersebar secara dinamis [15]. Dalam konteks segmentasi pelanggan, K-Means bekerja dengan membagi data pelanggan ke dalam beberapa cluster berdasarkan atribut tertentu, seperti recency, frequency, dan monetary (RFM), sehingga memudahkan perusahaan dalam merumuskan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran dan personal.

Efektivitas pendekatan ini dalam industri perhotelan telah dibuktikan oleh berbagai studi. Shu et al. (2025) mengintegrasikan metode K-Means dan model RFM pada ulasan pelanggan hotel mewah di Spanyol, dan menemukan bahwa pendekatan ini efektif dalam mendukung pengelolaan loyalitas pelanggan melalui analisis perilaku digital [16]. Deldadehasl dan Karahroodi (2025) menggunakan pendekatan serupa untuk mengelompokkan pelanggan hotel berdasarkan RFM dan menunjukkan bahwa strategi pemasaran dapat dioptimalkan secara signifikan melalui klaster yang dihasilkan [17]. Selain itu, Thamrin et al. (2022) menerapkan K-Means dan RFM pada data transaksi hotel di Indonesia dan berhasil mengidentifikasi segmen strategis yang mendukung peningkatan personalisasi penawaran serta efisiensi operasional [18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Dataset

Dataset ini berisi 100.000 data transaksi pemesanan kamar dari Hotel XYZ yang terdiri dari tiga tabel utama: book tables, user tables, dan property table. Tabel book tables mencakup booking_id, user_id, property_code, booking_date, check_in_date, check_out_date, rooms, nights, room_nights, dan revenue_dollar. Tabel user tables berisi user_id, user_type, user_gender, travel_purpose, dan user_age. Sementara itu, property table mencakup property_code, city, district, dan brand_type.

Tabel 1. Dataset Hotel XYZ

BOOKING_ID	USER_ID	PROPERTY_CODE	...	TRAVEL_PURPOSE	USER_AGE
942481721995472	2382984	MAL0084	...	Business	27
859896400600792	8922581	SUR0320	...	Business	21
863313142099180	11027905	SUR0381	...	Leisure	39
815705055066134	6964446	BAN0082	...	Leisure	56
...
433990401433964	13131427	YOG0375	...	Business	56

iv.

v.3.2 Pre-Processing Data

Pada tahap pre-processing, dilakukan penggabungan (merge) tiga tabel utama: book table, user table, dan property table. Setiap data pemesanan kamar diidentifikasi melalui `booking_id`, dan digabungkan dengan data pengguna user_id serta informasi properti property_code. Setelah penggabungan, data di filter untuk menghilangkan duplikasi dan memastikan kolom-kolom seperti tanggal booking_date, check_in_date, check_out_date dikonversi ke format datetime untuk keperluan analisis selanjutnya.

b. *Cleaning Data*

Pada tahap cleaning data, dilakukan pembersihan dengan menghapus data kosong, duplikat, serta nilai tidak logis seperti nights atau revenue_dollar bernilai nol. Format kategori seperti travel_purpose diseragamkan, dan seluruh kolom tanggal dikonversi ke format waktu agar siap untuk analisis lanjutan.

c. *Exploratory Data Analysis*

EDA dilakukan untuk memahami perilaku pelanggan sebelum dilakukan segmentasi RFM dan clustering. Dalam tahap ini, sejumlah metrik penting dianalisis, seperti Total Active Days, Average Revenue Per Booking, Average Night, dan Average Book Gap. Hasil eksplorasi ini membantu mengidentifikasi perbedaan karakteristik pengguna, seperti frekuensi penggunaan, nilai transaksi, pola pemesanan, dan jarak waktu antar booking. Temuan dari EDA kemudian menjadi dasar dalam proses clustering, guna mengelompokkan pelanggan dengan perilaku serupa. Pendekatan ini memungkinkan penyusunan strategi CRM yang lebih tepat sasaran dan personal, sesuai dengan kebutuhan masing-masing segmen pelanggan.

Tabel 2. Total Active Days

USER_ID	TOTAL_ACTIVE_DAYS
1003743	1654
1005054	1731
1060239	1722
1064937	1671
1066789	1726

Tabel 3. Average Revenue Per Booking

Tabel 4.

USER_ID	REVENUE_DOLLAR	BOOKING_ID	AVG_REVENUE_PER_BOOKING
3074886	2248.43	101	22.26
6178744	1558.14	71	21.95
6700196	1934.44	89	21.74
1865409	2277.32	105	21.69
11730044	2316.6	107	21.65

Average Night

USER_ID	AVG_NIGHTS
5787511	2.236559
10791024	2.233645
5585363	2.231707
11878007	2.229885
5538142	2.227723

Tabel 5. Average Book Gap

USER_ID	AVG_BOOK_GAP
6178744	24
4430255	24
11566007	23
8388334	23
7106503	23

Hasil EDA menunjukkan bahwa sebagian pengguna memiliki masa aktif yang panjang, dengan total aktif lebih dari 1.600 hari sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Rata-rata pendapatan per pemesanan juga cukup stabil di kisaran 21–22 dolar berdasarkan data pada Tabel 3. Sementara itu, Tabel 4 menunjukkan bahwa lama menginap rata-rata pengguna berada di sekitar 2,2 malam. Selain itu, jeda antar pemesanan atau *book gap* yang tercatat pada Tabel 5, menunjukkan pola pemesanan rutin dengan rata-rata jeda sekitar 23–24 hari.

d. Analisis RFM

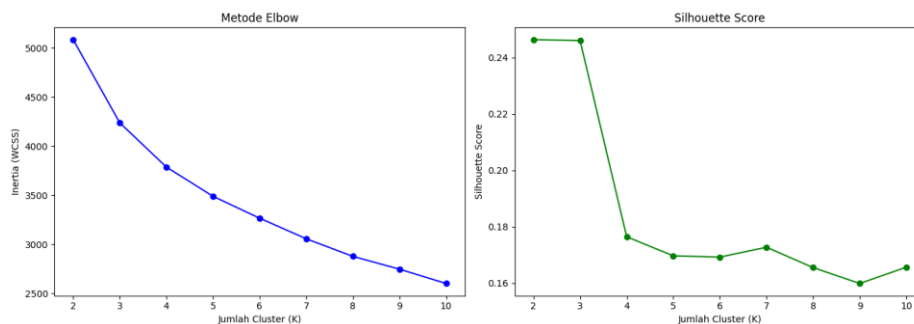
Tabel 6. Hasil RFM

USER_ID	Recency	Frequency	Monetary
1003743	48	107	2156.48
1005054	2	103	2009.35
1060239	9	135	2548.25
1064937	23	110	2207.05
1066789	9	126	2545.37

Hasil RFM menunjukkan bahwa kelima pengguna memiliki frekuensi pemesanan tinggi dan nilai transaksi besar, dengan total monetary di atas 2.000 dolar. Sebagian besar juga memiliki recency rendah, menandakan mereka masih aktif melakukan pemesanan.

3.3 Hasil Implementasi Clustering

Implementasi algoritma K-Means Clustering dilakukan terhadap dataset pemesanan pelanggan Hotel XYZ periode tahun 2020 hingga akhir 2024, yang mencakup 100.000 transaksi. Proses segmentasi menggunakan parameter utama dari model RFM (Recency, Frequency, Monetary), serta variabel tambahan seperti rata-rata lama menginap (average nights) dan jarak antar pemesanan (booking gap). Penentuan jumlah cluster optimal dilakukan menggunakan metode Elbow Method dan Silhouette Score, yang menunjukkan bahwa tiga kluster merupakan struktur segmentasi terbaik.



Gambar 2. Plot Elbow dan Silhouette

Penentuan jumlah cluster yang optimal merupakan tahap penting dalam proses segmentasi pelanggan menggunakan algoritma K-Means. Untuk itu, digunakan dua pendekatan evaluatif, yaitu metode Elbow dan metode Silhouette Score, yang hasilnya disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan plot Elbow (Gambar 2, kiri), dapat diamati bahwa nilai within-cluster sum of squares (WCSS) mengalami penurunan tajam dari K=2 hingga K=3, kemudian penurunan tersebut cenderung landai pada $K > 3$. Titik melandainya grafik membentuk "siku" (elbow) pada K=3, yang mengindikasikan bahwa penambahan jumlah cluster setelah titik tersebut memberikan peningkatan kualitas yang tidak signifikan. Oleh karena itu, metode Elbow menyarankan jumlah cluster optimal berada pada $K = 3$.

Sementara itu, hasil dari plot Silhouette Score pada Gambar 2 bagian kanan menunjukkan bahwa nilai silhouette tertinggi terjadi pada K=2 dan K=3, dengan skor sekitar 0.24. Setelah K=3, nilai silhouette score mengalami penurunan yang cukup drastis dan stabil di kisaran 0.16 hingga 0.18, yang menunjukkan bahwa kualitas pemisahan antar cluster menjadi semakin lemah. Dengan mempertimbangkan keseimbangan antara kompleksitas dan performa, K=3 juga menjadi pilihan yang optimal berdasarkan metode ini. Gabungan dari kedua metode ini memperkuat keputusan untuk menetapkan jumlah cluster sebesar tiga. Hal ini menjadi dasar dalam proses segmentasi

lanjutan, yang menghasilkan tiga kelompok pelanggan utama dengan karakteristik yang berbeda, yaitu Dormant Valuable Users, Moderate Users, dan Loyal High Spender. Segmentasi ini kemudian digunakan untuk merancang strategi CRM yang lebih tepat sasaran. Untuk memahami hasil segmentasi yang diperoleh, dilakukan analisis terhadap nilai rata-rata dari masing-masing variabel utama pada setiap cluster. Karakteristik pelanggan dari tiap cluster ditunjukkan pada Gambar 3, yang menyajikan nilai rata-rata untuk parameter RFM (Recency, Frequency, Monetary) serta atribut tambahan seperti total hari aktif, rata-rata pendapatan per pemesanan, lama menginap, dan jarak antar pemesanan.

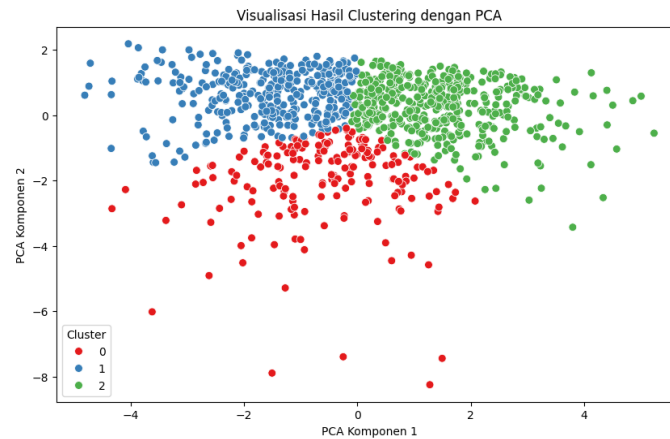
	Recency	Frequency	Monetary	TOTAL_ACTIVE_DAYS	AVG_REVENUE_PER_BOOKING	AVG_NIGHTS	AVG_BOOK_GAP
CLUSTER							
0	45.553191	97.462766	1950.433245	1664.239362	20.014043	1.989417	17.367021
1	13.700280	90.848739	1815.384902	1708.064426	19.986443	2.001949	19.134454
2	12.514286	108.228571	2167.815495	1707.857143	20.033868	2.001388	15.969231

Gambar 3. Hasil Clustering

Berdasarkan hasil analisis dan validasi menggunakan metode Elbow dan Silhouette Score, diperoleh tiga klaster pelanggan utama dengan karakteristik yang berbeda. Cluster 0 ditandai oleh nilai recency yang tinggi, menunjukkan bahwa pelanggan dalam kelompok ini telah lama tidak melakukan pemesanan. Namun, mereka memiliki nilai monetary dan frequency yang cukup tinggi, menandakan kontribusi historis yang signifikan terhadap pendapatan. Oleh karena itu, klaster ini diberi label “Dormant Valuable Users”, yakni pelanggan bernilai tinggi yang saat ini pasif. Mereka menjadi target utama dalam strategi reaktivasi, seperti kampanye personalisasi dan penawaran eksklusif guna menghidupkan kembali hubungan.

Cluster 1 terdiri dari pelanggan dengan tingkat frekuensi dan monetary sedang, serta nilai recency yang tidak terlalu tinggi. Pola perilaku mereka cenderung stabil dan konsisten, namun belum menunjukkan loyalitas penuh. Klaster ini dikategorikan sebagai “Moderate Users”, yaitu pelanggan yang aktif secara moderat dan memiliki potensi untuk ditingkatkan kontribusinya. Strategi CRM yang cocok untuk segmen ini meliputi program loyalitas berbasis poin, promosi khusus untuk pemesanan berulang, serta pendekatan upselling pada layanan tambahan.

Sementara itu, Cluster 2 menunjukkan karakteristik yang sangat menonjol dalam hal frequency dan monetary, disertai recency yang sangat rendah. Ini mengindikasikan bahwa pelanggan dalam kelompok ini adalah pengguna aktif, melakukan transaksi secara sering, dan menghasilkan nilai ekonomi tertinggi. Mereka diberi label “Loyal High Spender”, yaitu pelanggan utama yang telah menunjukkan loyalitas tinggi terhadap layanan. Untuk mempertahankan mereka, strategi CRM difokuskan pada program eksklusif seperti membership premium, fasilitas istimewa saat menginap (misalnya early check-in dan room upgrade), serta komunikasi personal yang bersifat apresiatif.



Gambar 4. Visualisasi hasil clustering dengan PCA

Pada Gambar 4, visualisasi hasil segmentasi pelanggan menggunakan Principal Component Analysis (PCA) menunjukkan adanya pemisahan klaster yang cukup jelas, yang mengindikasikan bahwa data pelanggan telah berhasil dikelompokkan berdasarkan karakteristik tertentu. PCA berperan penting dalam menyederhanakan struktur data berdimensi tinggi, sehingga metode seperti K-Means clustering dapat bekerja lebih efektif dalam mengidentifikasi pola perilaku pelanggan. Penelitian oleh González-Serrano et al. (2020) membuktikan bahwa penerapan PCA dan clustering dalam industri hospitality mampu meningkatkan kualitas strategi CRM melalui segmentasi pelanggan yang lebih akurat [19]. Sementara itu, studi oleh Razi et al. (2024) pada konteks pelanggan IoT menunjukkan bahwa kombinasi PCA dan analisis perilaku pengguna dapat mendukung penyusunan strategi pemasaran yang berbasis data dan lebih personal [20]. Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat mengembangkan strategi Customer Relationship Management (CRM) yang lebih relevan dan sesuai dengan kebutuhan setiap segmen pelanggan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Analytical CRM menggunakan algoritma K-Means Clustering terhadap 100.000 data transaksi Hotel XYZ pada periode 2020–2024 berhasil menghasilkan segmentasi pelanggan yang informatif dan strategis. Segmentasi ini mengidentifikasi tiga klaster utama: Dormant Valuable Users, Moderate Users, dan Loyal High Spender. Hasil segmentasi ini menjawab permasalahan utama, yaitu belum optimalnya strategi loyalitas berbasis data. Dengan memahami karakteristik tiap segmen, strategi CRM yang lebih relevan dan personal dapat dirancang untuk meningkatkan retensi dan efektivitas hubungan pelanggan. Segmen Dormant Valuable Users yang memiliki nilai transaksi tinggi namun sudah tidak aktif, diprioritaskan melalui strategi reaktivasi. Strategi ini melibatkan pengiriman kampanye personal seperti email bertema “kami merindukan Anda” dan pemberian diskon eksklusif untuk menarik kembali minat pemesanan. Pendekatan ini bertujuan mengaktifkan kembali potensi ekonomi yang tersembunyi dalam pelanggan yang semula pasif.

Untuk segmen Moderate Users, strategi difokuskan pada peningkatan loyalitas jangka menengah melalui insentif berbasis sistem poin, promosi bundling, serta pendekatan upselling. Dengan membangun interaksi yang konsisten, segmen ini diharapkan mengalami peningkatan dalam frekuensi dan nilai transaksi.

Sedangkan segmen Loyal High Spender, yang memiliki frekuensi tinggi dan kontribusi ekonomi terbesar, diberikan pendekatan eksklusif berbasis retensi. Strategi seperti membership premium,

early check-in, serta upgrade kamar otomatis diterapkan untuk mempertahankan loyalitas dan memperkuat hubungan emosional dengan pelanggan.

Hotel XYZ disarankan untuk mengintegrasikan hasil segmentasi ini ke dalam sistem CRM operasional secara real-time dan mengembangkan dashboard khusus untuk memantau performa tiap segmen. Pengujian A/B terhadap efektivitas masing-masing strategi CRM per segmen juga disarankan sebagai evaluasi berkelanjutan. Untuk pengembangan lanjutan, penelitian dapat diperluas dengan menambahkan variabel perilaku digital pelanggan seperti frekuensi login aplikasi atau tingkat respons terhadap promosi. Kombinasi algoritma clustering dan machine learning supervised juga dapat diterapkan untuk membangun sistem prediksi loyalitas yang lebih adaptif di masa depan

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Satiti, A., & Udin, U. (2025). The impact of digital transformation on the development of the tourism industry: Bibliometric analysis. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope (IRJMS)*, 6(1), 603–616.
- [2] Google, Temasek, & Bain & Company. (2024). *e-Conomy SEA 2024 report: Profits on the rise, harnessing SEA's advantage* (hal. 27). Google.
- [3] Imani, A., Abbasi, M., Ahang, F., Ghaffari, H., & Mehdi, M. (2022). Customer segmentation to identify key customers based on RFM model by using data mining techniques. *International journal of research in industrial engineering*, 11(1), 62-76.
- [4] Mirantika, N. I. T. A., & Rijanto, E. S. T. I. K. O. (2023). Comparative analysis of K-means and K-Medoids algorithms in determining customer segmentation using RFM model. *J Eng Sci Technol*, 18(5), 2340-2351.
- [5] Deldadehasl, M., Karahroodi, H. H., & Haddadian Nekah, P. (2025). Customer Clustering and Marketing Optimization in Hospitality: A Hybrid Data Mining and Decision-Making Approach from an Emerging Economy. *Tourism and Hospitality*, 6(2), 80.
- [6] Singh, D., & Singh, B. (2020). Investigating the impact of data normalization on classification performance. *Applied Soft Computing*, 97, 105524.
- [7] Angela, J. B., & Irsyad, A. (2023). Penerapan exploratory data analysis (EDA) dan analisis recency, frequency, and monetary (RFM) untuk segmentasi pelanggan e-commerce. *Competitive*, 19(1), 16–28.
- [8] Hermawati, V., & Sulaiman, R. (2021). Penentuan segmentasi pelanggan e-commerce menggunakan fuzzy C-means dan model fuzzy RFM. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(1), 76–88.
- [9] Maresti, F. A., Anugraheni, G. M., Hargiyanto, R. A., & Mustaqim, K. (2024). Penerapan *Exploratory Data Analysis (EDA)* dan analisis *Recency, Frequency, and Monetary (RFM)* untuk segmentasi pelanggan e-commerce. *Competitive*, 19(1), 14–25.
- [10] Putra, R. D., & Sari, D. P. (2022). Analisis segmentasi pelanggan menggunakan model RFM dan algoritma K-Means clustering pada perusahaan ritel. *Neptunus: Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 2(4), 400-412.
- [11] Taqwim, W. A., Setiawan, N. Y., & Bachtiar, F. A. (2019). Analisis segmentasi pelanggan dengan RFM model pada PT. Arthamas Citra Mandiri menggunakan metode Fuzzy C-Means clustering. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(2), 1986–1993.
- [12] Juhaini Alie & Rendra Gustriansyah (2024). Customer Segmentation for Digital Marketing Based on Shopping Patterns. *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis*, 10(1), 209-223.
- [13] Anshary, M. H., Soesanto, O., & Ayatullah. (2022). Segmentasi pelanggan menggunakan metode K-Means Clustering berdasarkan model RFM (Recency, Frequency, Monetary). *RAGAM: Journal of Statistics and Its Application*, 1(1), 1–10.

- [14] Fadhillah, M. F., Suyoso, A. L. A., & Puspitasari, I. (2025). Segmentasi pelanggan dengan algoritma clustering berdasarkan atribut recency, frequency dan monetary (RFM). *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(1), 48–56.
- [15] Herlinda, V., & Darwis, D. (2021). Analisis clustering untuk recedesialing fasilitas kesehatan menggunakan metode fuzzy C-means. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(2), 94–99.
- [16] Z. Shu, M. Llorens-Marin, R. A. Carrasco, and M. S. Romero. (2025) “Customer Electronic Word of Mouth Management Strategies Based on Computing with Words: The Case of Spanish Luxury Hotel Reviews on TripAdvisor,” *Electronics*, vol. 14, no. 2, p. 325.
- [17] M. Deldadehasl and H. H. Karahroodi. (2025). “Customer Clustering and Marketing Optimization in Hospitality: A Hybrid Data Mining and Decision-Making Approach from an Emerging Economy,” *Tourism and Hospitality*, vol. 6, no. 2, p. 80.
- [18] S. Thamrin, R. Fathinah, and M. Izzuddin. (2022). “Customer Segmentation Analysis in Hotel Industry Using K-Means Clustering and RFM Model,” *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, vol. 70, no. 6, pp. 19–23.
- [19] González-Serrano, L., & Talón-Ballester, P. (2020). A big data approach to customer relationship management strategy in hospitality using multiple correspondence domain description. *Applied Sciences*, 11(1), 256.
- [20] Razi, N., Lonbani, M., Rezazadeh, J., & Eslami, E. (2024). Unveiling IoT customer behaviour: Segmentation and insights for enhanced IoT-CRM strategies: A real case study. *Sensors*, 24(4), 1050.