

PENERAPAN K-MEANS DALAM STRATEGI DAN PENGEMBANGAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: MINIMARKET KS. YUDHA)

Yudha Aditya Pratama^{*1)}, Hawwin Mardhiana²⁾, dan Tita Ayu Rospricilia³⁾

¹⁾Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl. Ketintang
No. 156, Surabaya, 60231, Indonesia
yudaaditya@student.ittelkom-sby.ac.id

Abstrak

Customer relationship management (CRM) merupakan pendekatan yang bertujuan untuk membangun dan memelihara hubungan antara perusahaan dan pelanggan. Pendekatan ini sebagai faktor utama yang dijadikan acuan. KS. Yudha merupakan toko swalayan yang menyediakan produk kebutuhan sehari-hari. Saat ini, toko kesulitan melakukan analisis karakteristik pelanggan, menentukan jenis promosi. Sehingga buatlah aplikasi *Customer relationship management (CRM)* yang dapat mengelola data pelanggan, mengelola transaksi, dan *clustering* untuk mengetahui karakteristik pelanggan. Penelitian ini menggunakan metode *clustering* dengan model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*), dan algoritma K-means. Metode yang digunakan dimulai dengan pengumpulan data, preprocessing, pembuatan program clustering dan pengujian program dan pengujian cluster. Program yang dihasilkan mendukung proses operasional minimarket pada pengelolaan data pelanggan dan transaksi. Penelitian ini menghasilkan 3 *cluster* dengan karakteristik yang berbedabeda. *Cluster* 1 dengan presentase 32.8%, *cluster* 2 dengan presentase 39,2%, dan *cluster* 3 dengan presentase 28%.

Kata kunci: *Customer Relationship Management (CRM); Clustering; RFM; K-means*

1. Pendahuluan

Seiring meningkatnya teknologi, kebutuhan masyarakat juga ikut berkembang dan membuat banyak perubahan dalam kehidupan masyarakat. Hal ini menuntut manusia untuk menyesuaikan pola hidupnya terhadap perkembangan teknologi (Emma Rosinta, 2018). Kini persaingan di dunia bisnis semakin meningkat dengan pesat, perusahaan harus melakukan perubahan strategi untuk meningkatkan hasil berdasarkan *Customer relationship management (CRM)*. Perubahan strategi tersebut bukan hanya terkait kualitas produk, tetapi juga memberikan pelayanan yang terbaik dan memuaskan untuk memastikan pelanggan puas dan loyal terhadap perusahaan. *Customer relationship management* merupakan serangkaian proses yang bertujuan untuk membangun dan menjaga hubungan saling menguntungkan antara perusahaan dan pelanggan yang berfokus pada nilai (*value*) dan kepuasan (*satisfaction*) sebagai indikator kunci. Seluruh aspek yang ada mencakup mendapatkan, menjaga, dan meningkatkan jumlah pelanggan (Almohaimmeed, 2021).

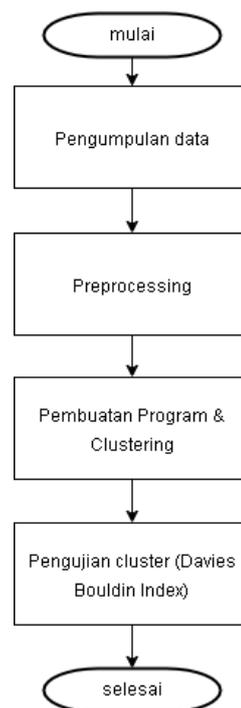
KS. Yudha adalah Perusahaan ritel yang berfokus pada penjualan produk swalayan dengan pilihan beragam produk yang disediakan dalam kehidupan sehari-hari. Pelanggan dari KS Yudha berjumlah 199 pelanggan dalam periode 2 bulan. Jumlah transaksi yang berjalan 400 transaksi. Toko mengalami kesulitan dalam menentukan strategi. Tujuan dari peningkatan kualitas berdasarkan CRM adalah untuk mempertahankan dan mendapatkan pelanggan baru. CRM analitik dan operasional dilakukan untuk meningkatkan hubungan dengan pelanggan dan meningkatkan layanan pelanggan (Tita Ayu Rospricilia, 2020). Pengelompokan pelanggan dilaksanakan dengan menerapkan metode *clustering* lalu algoritma yang digunakan adalah K-means karena algoritma K-Means merupakan algoritma yang paling sering digunakan karena keefektifannya dalam mengelompokkan berbagai macam data, termasuk data yang besar (Sabrina, 2021). Model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) digunakan pada penelitian ini

karena dinamis dan didasarkan pada waktu kunjungan terbaru pelanggan, frekuensi transaksi, dan total pembelanjaan yang dikeluarkan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, *clustering* pelanggan dan aplikasi E-CRM berbasis *website* dirancang untuk meningkatkan pelayanan pelangga, lalu sebagai alat untuk klasifikasi kebutuhan pelanggan agar toko dapat dengan mudah membuat keputusan strategi promosi kepada pelanggan.

2. Metode Penelitian (Methods)

Penelitian akan dilakukan dengan dengan diawali pengumpulan data transaksi perusahaan. Kemudian data akan melalui tahapan preprocessing kemudian pembuatan program dan clustering lalu dilakukan pengujian clustering. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah langkah untuk menghimpun informasi yang dimiliki oleh perusahaan. Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan dalam bentuk yang umum digunakan. Dalam proses ini, data yang diperoleh termasuk rekaman transaksi berupa nota transaksi dari pelanggan.

2.2 Preprocessing

Preprocessing merupakan tahapan yang dilakukan untuk menentukan apakah data pelanggan dan data transaksi yang diperoleh KS Yudha dapat di klusterkan. Tahapan dari analisis perancangan sistem yang dilakukan adalah Preprocessing data dan penentuan nilai RFM.

2.3 Pembuatan Program dan Clustering

Pembuatan Program dan Clustering merupakan proses setelah pengumpulan data dan analisis perancangan sistem selesai dilakukan. Pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Clustering menggunakan algoritma K-Means.

2.4 Pengujian Program dan Cluster

Pengujian program dan Cluster merupakan tahapan terakhir dimana akan dilakukan pengujian program atau cluster. Pengujian program dilakukan menggunakan Black Box yaitu menguji setiap

skenario program. Pengujian cluster dilakukan menggunakan Davies-Bouldin Index (DBI), yaitu dilakukan pengujian struktur pada cluster.

3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)

3.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data konvensional berupa kertas invoice. Data yang didapat merupakan data mentah. Data tersebut berjumlah 313 data transaksi yang terdiri dari atribut yaitu nomor pelanggan, id order, tanggal, waktu, jumlah transaksi. Lalu terdapat informasi meliputi nomor pelanggan, nomor pelanggan terintegrasi dengan id_order dan satu nomor pelanggan dapat terdiri dari beberapa id_order.

Kemudian proses selanjutnya adalah secara manual menginputkan data konvensional yang telah dikumpulkan ke dalam Microsoft Excel dengan atribut berikut yang terlihat pada Tabel 1.

Table 1. Atribut data excel

Atribut	Tipe Data Excel	Keterangan
nomor_pelanggan	number	Kode pelanggan
id_order	number	Kode transaksi
tanggal	number	Tanggal transaksi yang atribut didalamnya terdapat Tanggal, bulan, dan tahun.
waktu	number	Waktu dimana suatu transaksi berlangsung
jumlah_transaksi	number	Jumlah total harga yang dibayar konsumen dalam satu transaksi

3.2. Preprocessing

a. Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan tahap dalam data mining, sebuah proses atau Prosedur yang digunakan untuk mengkonversi data yang belum diolah menjadi data yang siap untuk diproses dan berkualitas tinggi atau *input* yang berguna untuk pemrosesan tambahan. Dari 5 atribut yang terdapat pada data transaksi dilakukan penyeleksian data. Atribut yang akan digunakan nomor_pelanggan, id_order, tanggal, dan jumlah_transaksi. Atribut waktu tidak digunakan karena dalam proses RFM tidak diperlukan dan sudah diwakilkan dengan atribut tanggal sebagai recency transaksi. Contoh hasil seleksi data atribut dilihat pada tabel berikut.

Table 2. Data setelah variabel waktu direduksi

nomor_pelanggan	id_order	tanggal	jumlah_transaksi
+6287840*****	069837	6/1/2023	33000
+6281999*****	069615	5/31/2023	149000
+62817*****	069835	6/1/2023	30000
+62813*****	069823	6/1/2023	40000
+6287731*****	069826	6/1/2023	157000

Setelah melakukan seleksi data, langkah selanjutnya adalah cleaning data yang dimana merupakan tahapan pengisian nilai yang hilang atau missing value, perbaikan data yang tidak konsisten, serta identifikasi redundansi data yang juga sering disebut sebagai penumpukan data atau duplikasi data. Contoh cleaning data kosong dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 3. Data cleaning untuk data yang kosong

nomor_pelanggan	id_order	tanggal	jumlah_transaksi
+6287840*****	069837	6/1/2023	33000
+6281999*****	069615	5/31/2023	149000
+62817*****	069835	6/1/2023	30000
	069828	6/1/2023	
+6287731*****	069826	6/1/2023	157000

b. Penentuan nilai RFM

Pada tahap ini, semua data transaksi pelanggan akan dikelompokkan berdasarkan nilai transaksi menggunakan metode RFM. Nilai frekuensi, frekuensi, dan moneter setiap pelanggan akan dihitung. Penelitian ini menggunakan Model RFM yang dijabarkan dalam tabel berikut.

Table 4. Hasil penilaian RFM

No	Nomor Pelanggan	R	F	M
1	62817*****	25	1	29500
2	62818*****	32	1	40500
3	62818*****	37	1	71500
4	62818*****	30	1	89000
5	62818*****	30	3	272000
6	62818*****	39	3	183000

Selanjutnya hasil RFM ini akan dinormalisasi agar perbedaan nilai tidak terlalu besar. Hasil normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 5. Hasil normalisasi RFM

No	Nomor Pelanggan	R	F	M
1	62817*****	1	4	4
2	62818*****	2	4	4
3	62818*****	3	4	3
4	62818*****	1	4	2
5	62818*****	1	1	1
6	62818*****	3	1	1

3.3. Pembuatan Program dan Clustering

Pelanggan yang dianalisis akan dibagi menjadi 3 cluster dengan karakteristik berbeda. Dari hasil RFM yang telah didapat, akan dilakukan proses clustering berdasarkan RFM dengan menggunakan algoritma k-means dengan nilai k=6 (jumlah cluster pelanggan berdasarkan RFM). Berikut hasil dari proses clustering.

Table 6. Hasil clustering k-means

No	Nomor Pelanggan	R	F	M	Cluster
1	62817*****	1	4	4	cluster_3
2	62818*****	2	4	4	cluster_3
3	62818*****	3	4	3	cluster_2
4	62818*****	1	4	2	cluster_3
5	62818*****	1	1	1	cluster_1
6	62818*****	3	1	1	cluster_1

Dari hasil proses clustering akan didapatkan juga nilai centroid tiap clusternya. *Centroid* merupakan jarak dari suatu *cluster* ke pusat kluster. Posisi *centroid* untuk setiap kluster dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 7. Centroid tiap cluster

<i>Cluster</i>	<i>Centroid Recency</i>	<i>Centroid Frequency</i>	<i>Centroid Monetary</i>
1	1.956	1.603	1.441
2	3.547	3.973	3.053
3	1.411	4	3.071

Dari hasil centroid tersebut kemudian hasil *cluster* dapat dianalisis untuk menentukan karakteristik dari setiap *cluster* yang sudah diolah. Hasil analisis karakteristik dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 8. Hasil analisis karakteristik

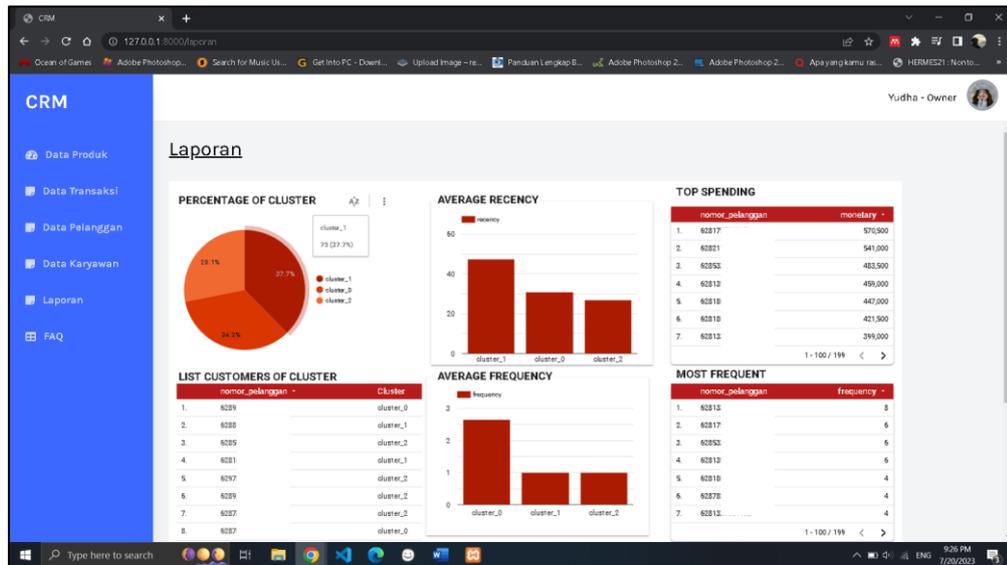
<i>Cluster</i>	Tipe	Hasil Analisis
1	R↓F↑M↑	<i>Cluster 1</i> menunjukkan nilai rata-rata <i>recency</i> kedua tertinggi dari ketiga kluster, memiliki nilai rata-rata <i>frequency</i> yang tertinggi, serta nilai rata-rata <i>monetary</i> yang tertinggi. Pelanggan yang termasuk dalam <i>cluster 1</i> adalah pelanggan yang sering bertransaksi, belum lama bertransaksi, dan melakukan banyak transaksi.
2	R↑F↓M↓	<i>Cluster 2</i> menunjukkan nilai rata-rata <i>recency</i> tertinggi dari ketiga kluster, memiliki nilai rata-rata <i>frequency</i> rendah, serta nilai rata-rata <i>monetary</i> yang kedua tertinggi. Pelanggan yang termasuk dalam <i>cluster 2</i> adalah mereka yang telah lama tidak bertransaksi, tidak sering bertransaksi, dan memiliki jumlah transaksi tertinggi kedua
3	R↓F↓M↓	<i>Cluster 3</i> menunjukkan nilai rata-rata <i>recency</i> terendah dari ketiga kluster, memiliki nilai rata-rata <i>frequency</i> yang rendah, serta nilai rata-rata <i>monetary</i> yang rendah. Pelanggan yang termasuk dalam <i>cluster 3</i> adalah pelanggan yang paling sedikit jumlah transaksi, pelanggan yang belum lama bertransaksi, dan pelanggan yang tidak sering bertransaksi.

Dari hasil analisis karakteristik pelanggan tersebut ditemukan karakteristik masing masing pelanggan dan cluster. Bersumber data transaksi KS. Yudha, terdapat 199 pelanggan yang terbagi menjadi 3 cluster. Berikut jumlah pelanggan dari masing masing cluster, dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 9. Presentase masing masing cluster

<i>Cluster</i>	Jumlah	Presentase
1	68	34,2%
2	75	37,7%
3	56	28,1%

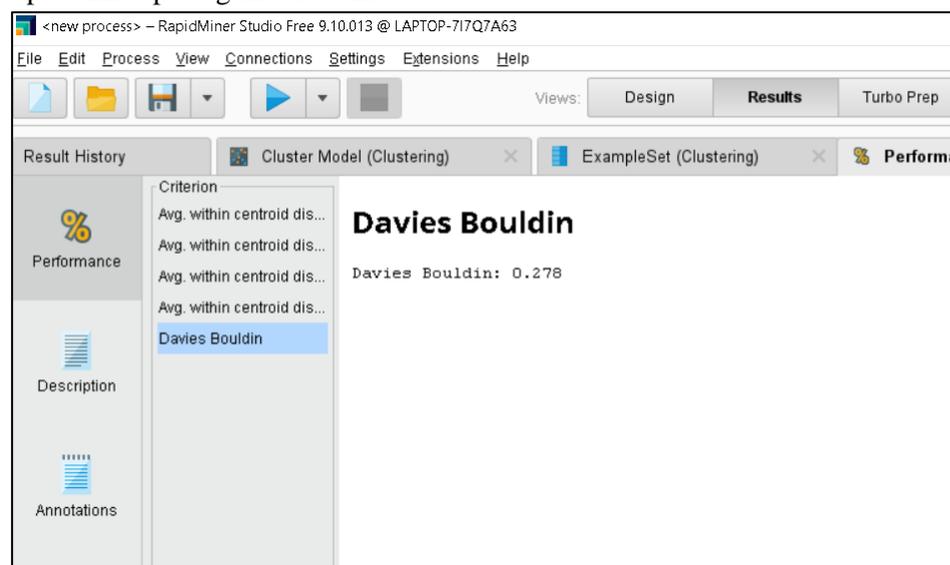
Selanjutnya adalah implementasi operasional CRM dengan pembuatan wesbite. Berikut hasil implementasi pembuatan website, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Implementasi program CRM

3.4. Pengujian Cluster

Pengujian cluster dilakukan dengan melihat skor Davies Bouldin Index dari yang diuji dengan memasukkan jumlah $k=3$ pada pengujian cluster. Hasil pengujian cluster menggunakan aplikasi RapidMiner dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Hasil pengujian cluster

Hasil pengujian cluster tersebut berupa nilai yang semakin mendekati nilai 0(nol) maka cluster tersebut akan dinilai baik, dari hasil pengklasteran diatas menghasilkan nilai Davies Bouldin sebesar 0.278. Dengan nilai tersebut berarti cluster memiliki struktur yang kuat.

3.5. Kesimpulan (Conclusion)

Analytic CRM berdasarkan hasil analisis RFM, dari 199 pelanggan terbentuk 3 cluster yang masing masing memiliki karakteristik berbeda. Hasil dari penelitian ini 3 cluster dengan masing-masing cluster memiliki karakteristik berbeda, cluster 1 dengan presentase 32.8%, cluster 2 dengan presentase 39,2%, dan cluster 3 dengan presentase 28%. Penjelasan setiap cluster adalah sebagai berikut:

- Cluster 1 berjumlah 68 orang. Berdasarkan karakteristik pelanggannya, cluster 1 adalah pelanggan dengan jumlah pembelian terbanyak yang menguntungkan perusahaan sehingga strategi yang

cocok digunakan adalah memberikan apresiasi berupa reward, memberikan penghargaan dengan diskon khusus dan juga menawarkan program member premium.

- b. *Cluster 2* berjumlah 75 orang. Berdasarkan karakteristik pelanggannya, *cluster 2* adalah pelanggan potensial dengan nilai transaksi paling baru namun nilai frekuensi transaksi rendah dan nilai *monetary* rendah pertama, sehingga strategi yang cocok digunakan adalah memberikan pendekatan mengenai informasi kebutuhan pelanggan, dan menawarkan produk yang menjadi solusi kebutuhannya lalu membuat promosi paket bundling.
- c. *Cluster 3* berjumlah 56 orang. Berdasarkan karakteristik pelanggannya, *cluster 3* adalah pelanggan yang sudah tidak lama bertransaksi dengan nilai *recency* rendah, *frequency* rendah, dan *monetary* rendah. Sehingga strategi yang cocok digunakan untuk menarik pelanggan kembali adalah memberikan penyegaran produk atau penawaran khusus, mengadakan program giveaway dan meminta feedback untuk meningkatkan bisnis perusahaan.

3.6. Saran

Pada analitik CRM diharapkan script python dapat dijalankan melalui *website* dan data hasil *clustering* dapat menampilkan visualisasi data *clustering* yang langsung terintegrasi dengan data *clustering*.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Peneliti sampaikan ucapan terima kasih kepada pihak terkait yang telah mendukung penelitian ini sampai selesai.

Daftar Pustaka

- B. Almohaimmeed (2021). The impact of analytical CRM on strategic CRM, operational CRM and customer satisfaction: Empirical study on commercial banks. *Uncertain Supply Chain Management* 9, hal 711-718
- D. H. Emma Rosinta (2018). Implementasi Customer Relationship Management (CRM) Pada Aplikasi JURNAL TIMES TECHNOLOGY INFORMATICS & COMPUTER SYSTEM, vol. Volume VII No 1.
- Tita Ayu Rospricilia (2020). SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING BERDASARKAN MODEL RFM PADA CV TITA JAYA," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, Vol. 1. No 3.
- Sabrina Aulia (2021). Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode KMeans Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu," *Djtechno J. Teknol. Inf, VOL 1*, hal. 1-5.