

Aplikasi Segmentasi Pelanggan menggunakan Algoritma RFM/P dan *Kmeans Clustering* pada PT. XYZ

Priscilla Delaya, Andreas Handoyo, Alexander Setiawan
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

E-mail: priscilladelaya4@gmail.com, handoyo@petra.ac.id, alexander@petra.ac.id

ABSTRAK

Pelanggan merupakan salah satu kunci ketahanan sebuah bisnis. Masing-masing pelanggan memiliki perilaku dan kebutuhan yang berbeda, sehingga mereka membutuhkan perlakuan yang berbeda pula. Persaingan yang ketat pada bisnis ritel membuat pelanggan memiliki banyak pilihan dan dapat dengan mudah beralih ke perusahaan lain. Sebagai solusi agar PT. XYZ dapat bersaing, diperlukan sistem segmentasi pelanggan yang dapat membantu PT. XYZ memahami dan menjaga loyalitas pelanggannya. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan metode RFM/P untuk menghitung nilai pelanggan yang kemudian dilanjutkan dengan *Kmeans clustering* untuk membagi pelanggan menjadi tiga *cluster* yaitu *below zeroes*, *most growable customer*, dan *most valuable customer* pada setiap produk. Hasil evaluasi kuesioner dalam pengujian sistem dilakukan terhadap 6 responden, untuk fungsionalitas aplikasi 93% baik, desain aplikasi 90% baik, kemudahan penggunaan aplikasi 83% baik, aplikasi menjawab kebutuhan 90% baik, dan keseluruhan aplikasi 87% baik.

Kata Kunci: *Customer Relationship Management, Kmeans Clustering, RFM*

ABSTRACT

Customers are one of the keys to the resilience of a business. Each customer has different behavior and needs, so they need different treatment. Intense competition in the retail business makes customers have many choices and can easily switch to other companies. As a solution for PT. XYZ to compete, a customer segmentation system is needed to help PT. XYZ understand and maintain their customer's loyalty. Therefore, in this study, the RFM/P method was used to calculate customer value, which was then followed by Kmeans clustering to divide customers into three clusters, namely below zeroes, most growable customers, and most valuable customers for each product. The results of the questionnaire evaluation in system testing were carried out on 6 respondents, for application functionality 93% good, application design 90% good, ease of use of application 83% good, application responding to needs 90% good, and overall application 87% good.

Keywords: *Customer Relationship Management, Kmeans Clustering, RFM.*

1. PENDAHULUAN

Pelanggan merupakan salah satu kunci ketahanan sebuah bisnis. Masing-masing pelanggan memiliki perilaku dan kebutuhan yang berbeda, sehingga mereka membutuhkan perlakuan yang berbeda

pula. Perlakuan yang sama terhadap semua pelanggan akan menyebabkan pelanggan yang tidak begitu bernilai bagi perusahaan akan berakhir menjadi penghancur nilai daripada pencipta nilai bagi perusahaan[2]. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki *Customer Relationship Management* yang baik (CRM).

CRM merupakan sebuah strategi bisnis perusahaan dalam mempertahankan pelanggan sehingga pelanggan tidak berpindah ke perusahaan lain[9]. Hal ini berhubungan dengan loyalitas pelanggan yang menunjukkan seberapa kuat hubungan yang dimiliki perusahaan dengan pelanggan. Loyalitas pelanggan dibangun melalui pendekatan yang berpusat pada produk dan layanan yang menjadi keinginan pelanggan. Segmentasi pelanggan dapat membantu perusahaan untuk menjaga loyalitas pelanggan. Dengan penerapan segmentasi, perusahaan dapat menentukan strategi pemasaran yang berbeda untuk setiap segmen, sesuai dengan kebutuhannya.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang bisnis ritel, dengan nama *x supermarket* yang berdiri sejak tahun 1988 di Surabaya. *X supermarket* menyediakan berbagai macam produk yang dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari dengan kualitas dan harga yang terjangkau. Perusahaan terus berfokus untuk memberikan pelayanan yang terbaik dalam memenuhi kebutuhan pelanggannya. Pelanggan dari perusahaan PT. XYZ adalah *end customer* di wilayah Surabaya. Departemen swalayan bertanggung jawab untuk menawarkan produk serta menjaga loyalitas atau hubungan dengan pelanggannya.

Permasalahan utama yang dialami PT. XYZ adalah banyaknya pesaing dalam bisnis ritel yang membuat pelanggan memiliki banyak pilihan & dapat dengan mudah beralih ke perusahaan lain. Menurut Wakil Ketua Umum Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia (Aprindo), Tutum Rahanta, bisnis ritel saat ini sudah berkembang pesat dengan persaingan yang ketat[3]. Strategi dan kemampuan pelaku usaha untuk mempertahankan eksistensinya berperan besar untuk bertahan dalam persaingan. Menurut Porter, strategi bersaing adalah pencarian posisi bersaing yang menguntungkan di dalam suatu industri, arena fundamental tempat persaingan terjadi[8]. Strategi bersaing bertujuan menegakkan posisi dan dapat dipertahankan terhadap kekuatan-kekuatan yang menentukan persaingan industri. Kesuksesan pada suatu organisasi dihasilkan dari strategi yang diformulasikan dengan baik dan dijalankan secara efektif[11]. Dengan keragaman yang berkembang dalam preferensi dan selera pelanggan modern inilah yang menjadi sebuah tantangan bagi perusahaan untuk memuaskan setiap pelanggannya.

Sebagai solusi agar PT. XYZ dapat bersaing, perlu adanya sistem *Customer Relationship Management* yang dapat menjaga

loyalitas pelanggan. Penerapan sistem CRM juga perlu ditunjang dengan adanya analisa data-data transaksi pelanggan, sehingga dapat diketahui karakteristik atau segmentasi pelanggan. Pengelompokan atau segmentasi pelanggan pada penelitian ini menggunakan model RFM per produk. Model RFM merupakan salah satu teknik untuk mengenali pelanggan. Model RFM dikembangkan oleh Arthur Hughes (1994) dengan 3 variabel yaitu *recency*, *frequency*, dan *monetary*[7]. Model RFM secara efektif membantu tercapainya *Customer Relationship Management* (CRM) karena model ini merupakan salah satu sarana penting dalam mengukur profitabilitas nilai pelanggan[5]. Dikarenakan perusahaan membutuhkan hasil analisa untuk masing-masing produk, maka model RFM dilengkapi menjadi RFM/P agar dapat melakukan perhitungan.

Penerapan Model RFM/P pada penelitian ini menghitung nilai pelanggan untuk setiap produk, untuk selanjutnya dilakukan segmentasi menggunakan *Kmeans clustering*. Algoritma *Kmeans* adalah satu tipe *clustering* dengan konsep membagi data menjadi *k cluster* atau dalam penelitian ini menjadi 3 *cluster* yaitu *Below Zeroes* (BZ), *Most Growable Customer* (MGC), dan *Most Valuable Customer* (MVC).

Setelah mendapatkan segmentasi pelanggan, penelitian ini diharapkan dapat membantu departemen swalayan PT. XYZ mengerti kebutuhan para pelanggannya dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat. Segmentasi dilakukan untuk mengembangkan strategi pemasaran yang dibedakan sesuai dengan karakteristik pelanggan[14].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Customer Relationship Management

CRM merupakan sebuah strategi bisnis perusahaan dalam mempertahankan pelanggan sehingga pelanggan tidak berpindah ke perusahaan lain. Sistem CRM berusaha menyediakan pendekatan terintegrasi terhadap semua aspek dalam perusahaan dalam kaitannya dengan pelanggan, yang meliputi *marketing*, *sales*, dan *support*. CRM didesain untuk meningkatkan *profit*, pendapatan, juga kepuasan pelanggan. Penerapan CRM bertujuan agar perusahaan mengetahui apa yang diharapkan dan dibutuhkan pelanggannya sehingga akan tercipta hubungan bisnis maupun komunikasi yang erat, baik, dan terbuka[9].

Dalam mengelola hubungan dengan pelanggan terdapat 3 fase yaitu *acquire*, *enhance*, dan *retain*[1]:

- Mendapatkan pelanggan baru (*acquire*) dengan mempromosikan produk unggulan yang didukung oleh layanan terbaik perusahaan.
- Meningkatkan profitabilitas dengan pelanggan yang ada (*enhance*) melalui pemberian layanan dengan kenyamanan yang lebih besar dengan biaya yang rendah.
- Mempertahankan pelanggan yang menguntungkan (*retain*) yang berfokus pada layanan dengan tidak memberikan apa yang diinginkan pasar, namun apa yang diinginkan pelanggan.

2.2 Loyalitas Pelanggan

Strategi pemasaran dalam tingkat bisnis ke pelanggan dilakukan pembagian atau pengelompokan berdasarkan beberapa kategori yaitu *geographic*, *demographic* and *socioeconomic*, *psychographic*, *benefit*, *usage*, *loyalty* dan *occasion*[10]. Loyalitas pelanggan menunjukkan seberapa kuat hubungan yang dimiliki dengan pelanggan. Loyalitas pelanggan tidak muncul

secara tiba-tiba, namun dibangun melalui pendekatan yang berpusat pada produk dan layanan yang menjadi keinginan pelanggan. Pelanggan yang memiliki loyalitas tinggi akan berpikir dua kali untuk membeli dari tempat lain.

Variabel utama yang mempengaruhi loyalitas pelanggan adalah kualitas layanan, kualitas produk, strategi harga, dan atribut penjualan. Pencapaian dari keempat faktor ini membutuhkan strategi yang kompleks, dengan melihat histori pelanggan[12].

2.3 Model RFM

Analisa RFM (*Recency*, *Frequency*, *Monetary*) telah banyak diterapkan dalam dunia pemasaran. Dengan menggunakan model ini, perusahaan dapat secara efektif mengidentifikasi pelanggan dan digunakan untuk pengembangan strategi pemasaran yang efektif. Keuntungan menggunakan model ini adalah karena relevansinya selama beroperasi pada beberapa variabel yang dapat diamati dan bersifat objektif[15].

Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Hughes pada tahun 1994 dan telah banyak digunakan oleh industri manufaktur, retailer, dan industri jasa. Model ini menggunakan 3 variabel yang diperhitungkan[4]:

a. *Recency of the last purchase* (R)

Merepresentasikan resensi, yang berarti jarak waktu terakhir pembelian dengan waktu sekarang. Semakin pendek jarak waktunya maka nilai R semakin besar.

b. *Frequency of the purchases* (F)

Merepresentasikan frekuensi, yang berarti jumlah transaksi yang telah dilakukan pelanggan dalam periode waktu tertentu. Semakin banyak frekuensinya maka nilai F semakin besar.

c. *Monetary value of the purchases* (M)

Merepresentasikan moneter, yang berarti jumlah nominal uang yang digunakan pelanggan untuk semua transaksi yang telah dilakukan dalam periode waktu tertentu. Semakin banyak jumlah nominalnya maka nilai M semakin besar.

Model RFM/P diajukan pertama kali pada tahun 2019 oleh Heldt, Silveira, dan Luce. Model ini diciptakan karena pada model RFM biasa tidak memperhitungkan perspektif produk untuk estimasi nilai pelanggan. Selain itu, dengan adanya variabilitas dalam nilai *recency*, *frequency*, dan *monetary* antara kategori produk, menyebabkan daya prediksi model RFM menjadi lebih rendah. Pendekatan baru ini mengintegrasikan dua perspektif yaitu produk dan pelanggan, menggabungkan kedua hal ini untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai masa depan *cash flow* perusahaan. Dalam model ini, nilai pelanggan diestimasi untuk setiap kategori produk dan kemudian digabungkan untuk mendapatkan nilai pelanggan secara keseluruhan[6].

2.4 Algoritma Kmeans

Algoritma *Kmeans* termasuk salah satu algoritma *clustering* yang paling sering digunakan. Algoritma *Kmeans* adalah satu tipe *clustering* dengan konsep membagi *n* objek atau data menjadi *K cluster*. *Output* dari metode *Kmeans* ini bergantung pada jumlah *K* dan posisi titik *centroid* yang ditentukan di awal[12].

Menurut Tan et al.[13], langkah-langkah algoritma untuk melakukan *Kmeans clustering* adalah sebagai berikut:

- Menentukan nilai *k* sebagai jumlah *cluster* yang dibentuk
- Menentukan nilai awal *centroid* atau titik pusat cluster. Nilai *centroid* ditentukan secara acak.

- c. Menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik setiap objek, dapat dilakukan dengan menggunakan *Euclidean Distance* dengan rumus sebagai berikut :

$$De = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_t - t_t)^2} \quad (1)$$

Dimana:

De = Euclidean Distance

i = banyaknya data

(x,y) = koordinat data

(s,t) = koordinat *centroid*

- d. Mengelompokkan data hingga terbentuk *cluster* dengan titik *centroid* dari tiap *cluster* merupakan titik *centroid* yang terdekat. Penentuan anggota *cluster* adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek.
- e. Memperbarui nilai *centroid* setiap *cluster*.
- f. Mengulangi langkah c hingga akhir sampai nilai titik *centroid* tidak berubah lagi.

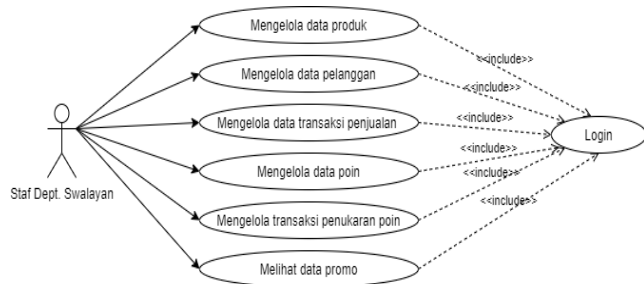
3. ANALISIS DAN DESAIN

3.1 Analisis Permasalahan dan Kebutuhan

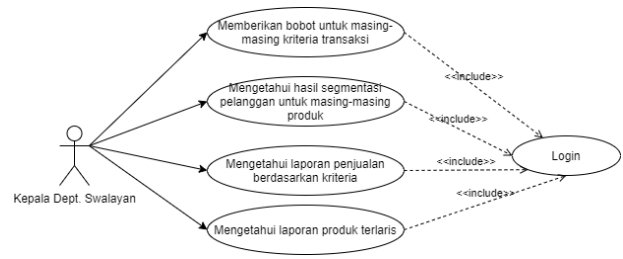
Dengan banyaknya pesaing dalam bisnis ritel, pelanggan memiliki banyak pilihan dan dapat beralih ke tempat lain dengan mudah. Keragaman yang berkembang dalam preferensi dan selera pelanggan modern inilah yang menjadi sebuah tantangan bagi perusahaan untuk memuaskan setiap pelanggannya. Oleh karena itu perusahaan harus melakukan pendekatan dan strategi bersaing secara tepat untuk mempertahankan pelanggannya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya suatu sistem yang dapat membantu perusahaan mengetahui nilai pelanggannya sangatlah penting. Sistem akan membantu perusahaan melakukan pencatatan mulai dari transaksi hingga penukaran poin untuk member. Hasil dari sistem berupa segmentasi pelanggan yang dapat membantu perusahaan mengerti kebutuhan para pelanggannya dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat.

3.2 Desain Sistem

Desain sistem digambarkan dalam bentuk diagram *use case* pada Gambar 1 dan Gambar 2. Pada diagram tersebut, terdapat 2 actor yang berperan dalam aplikasi yang dibuat, yakni staf dan kepala dari departemen swalayan. Staf departemen swalayan memiliki peran untuk mengelola data produk, kategori produk, pelanggan, poin, hadiah, promo, dan penjualan seperti terlihat pada Gambar 1. Sementara kepala departemen swalayan memiliki peran untuk mengelola data kriteria atau pemberian bobot, mengelola data sub kriteria, melihat hasil segmentasi pelanggan dengan parameter produk, melihat laporan penjualan berdasarkan kriteria, dan laporan produk terlaris seperti terlihat pada Gambar 2.



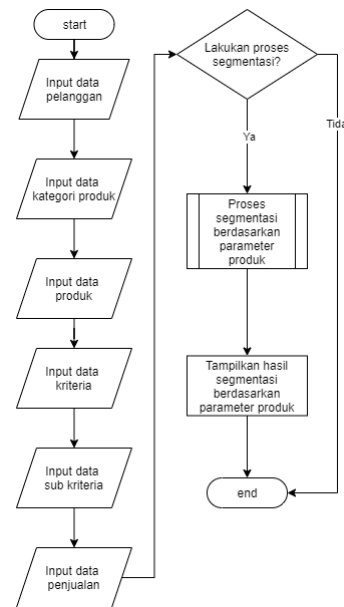
Gambar 1. Use Case Diagram Staf



Gambar 2. Use Case Diagram Kepala

3.3 Desain Flowchart

Secara umum, alur sistem bekerja dapat dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu input data yang diperlukan untuk melakukan proses segmentasi, proses segmentasi, dan menampilkan hasil segmentasi kepada pengguna. *Flowchart* cara kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 3. Pada proses segmentasi terdapat 3 bagian utama untuk melakukan perhitungan, yaitu perhitungan RFM berdasarkan parameter produk, perhitungan pembobotan nilai RFM berdasarkan parameter produk, dan perhitungan *Kmeans clustering*.



Gambar 3. Flowchart Cara Kerja Sistem

3.3.1 Perhitungan RFM/P

Proses perhitungan RFM per produk mencari nilai pelanggan berdasarkan parameter produk yang diinginkan. Sistem akan mencari transaksi pelanggan yang pernah melakukan transaksi dengan produk tersebut pada database berdasarkan *recency*, *frequency*, dan *monetary*-nya. *Recency* didapatkan dari jarak transaksi pelanggan, *frequency* didapatkan dari jumlah transaksi pelanggan, dan *monetary* didapatkan dari jumlah nominal pelanggan. Sistem kemudian akan mengonversi nilai masing-masing RFM sesuai dengan sub kriteria yang ditentukan oleh kepala departemen swalayan. Hasil dari perhitungan kemudian ditampilkan ke dalam bentuk tabel.

3.3.2 Perhitungan Weighted Point

Proses perhitungan *weighted point* adalah pemberian bobot pada masing-masing nilai R,F, dan M yang telah didapat. Penentuan *assigned points* didapatkan dari hasil inputan kepala departemen swalayan. Pada proses ini, *assigned points* akan dikalikan dengan

nilai R, F, M yang telah didapatkan. Contoh kalkulasi adalah diketahui pelanggan A memiliki nilai R sebesar 3, F sebesar 2, dan M sebesar 2. Kepala departemen menentukan *assigned points* R sebesar 4, F sebesar 2, dan M sebesar 2. Sistem melakukan perkalian R, F, M sehingga menghasilkan *weighted point* yaitu nilai R sebesar 12, F sebesar 4, dan M sebesar 4.

3.3.3 Perhitungan Kmeans Clustering

Berdasarkan nilai *weighted point* dapat ditentukan titik pusat *cluster* atau *centroid* dengan mengambil nilai terbesar dari masing-masing kriteria. Selanjutnya sistem akan melakukan kalkulasi untuk menghitung jarak terdekat dengan rumus *euclidean distance*. Setelah beberapa iterasi, maka akan ditentukan kelompok *cluster* masing-masing pelanggan berdasarkan nilai terkecil dari perhitungan *euclidean distance*.

Hasil *cluster* yang terbentuk adalah sebanyak 3 dengan nama *below zeroes*, *most growable customer*, dan *most valuable customer*. Untuk *centroid* dari *below zeroes* adalah pelanggan dengan *recency* terbesar. Untuk *centroid* dari *most growable customer* adalah pelanggan dengan *frequency* terbesar. Untuk *centroid* dari *most valuable customer* adalah pelanggan dengan *monetary* terbesar.

4. HASIL

Pengujian pada bab ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap proses yang dilakukan berjalan dengan benar.

4.1 Mengelola Data Kategori Produk

Pada halaman utama dari data kategori yang terlihat pada Gambar 4, staf dapat melihat *list* data kategori produk, melakukan *search*, menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data kategori produk.

Data Kategori

No	Nama Kategori	Aksi
1	PERMEN	[Edit] [Hapus]
2	SUSU	[Edit] [Hapus]
3	MAKANAN BAYI	[Edit] [Hapus]
4	CANNED FOOD	[Edit] [Hapus]

Gambar 4. Halaman Data Kategori Produk

4.2 Mengelola Data Produk

Pada halaman utama dari data produk yang terlihat pada Gambar 5, staf dapat melihat *list* data produk, melakukan *search*, menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data produk.

Data Barang

No	Nama Kategori	Nama Barang	Harga Barang	Aksi
1	MIE	POP MIE AYAM	Rp. 5,200	[Edit] [Hapus]
2	MIE	INDOMIE KALDU AYAM	Rp. 2,600	[Edit] [Hapus]
3	MIE	INDOMIE GOR PEDAS	Rp. 3,300	[Edit] [Hapus]

Gambar 5. Halaman Data Produk

4.3 Mengelola Data Pelanggan

Pada halaman utama dari data pelanggan yang terlihat pada Gambar 6, staf dapat melihat *list* data pelanggan, melakukan *search*, menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data pelanggan.

Data Pelanggan

No	Nama Pelanggan	Alamat	Telepon	Poin	Aksi
1	Budiandjo	Pakuwon City	087898625311	35	[+ Tambah Poin] [Edit] [Hapus]
2	Tan Anawati	Surabaya	081726352665	40	[+ Tambah Poin] [Edit] [Hapus]
3	Axel Simon	Dharmahusada In	081623877908	29	[+ Tambah Poin] [Edit] [Hapus]
4	Kresna Harimurti	Jambangan	087866544321	11	[+ Tambah Poin] [Edit] [Hapus]

Gambar 6. Halaman Data Pelanggan

4.4 Mengelola Data Penjualan

Pada halaman utama dari data penjualan yang terlihat pada Gambar 7, staf dapat melihat *list* data penjualan, melakukan *search*, menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data penjualan.

Data Penjualan Barang

No	Tgl. Penjualan	Nama Pelanggan	Total Biaya	Aksi
1	2020-06-04	Chomsyah	Rp. 127,000	[Edit] [Hapus]
2	2020-07-24	Andy Sutanto	Rp. 123,800	[Edit] [Hapus]
3	2020-07-30	Retno Praptini	Rp. 186,600	[Edit] [Hapus]
4	2020-06-01	Oel Winarni	Rp. 78,600	[Edit] [Hapus]

Gambar 7. Halaman Data Penjualan

4.5 Mengelola Data Kriteria

Pada halaman utama dari data kriteria yang terlihat pada Gambar 8, kepala departemen swalayan dapat melihat *list* data kriteria, melakukan *search*, mengubah data, dan menghapus data. Halaman ini merupakan tempat penentuan pembobotan untuk kriteria *recency*, *frequency*, dan *monetary*.

Data kriteria

No	Nama Kriteria	Bobot Kriteria	Aksi
1	bobot recency	2	[Edit] [Hapus]
2	bobot frequency	3	[Edit] [Hapus]
3	bobot monetary	4	[Edit] [Hapus]

Showing 1 to 3 of 3 entries

Gambar 8. Halaman Data Kriteria

4.6 Mengelola Data Detail Kriteria

Pada halaman utama dari data detail kriteria yang terlihat pada Gambar 9, kepala departemen swalayan dapat melihat *list* data detail kriteria, melakukan *search*, menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data detail kriteria.

No	Nama Kriteria	Nama Detail Kriteria	Bobot	Aksi
1	bobot recency	Transaksi kembali 0-1 bulan	4	[Edit] [Hapus]
2	bobot recency	Transaksi kembali 1-2 bulan	3	[Edit] [Hapus]
3	bobot frequency	Jumlah transaksi >14 kali/bulan	4	[Edit] [Hapus]
4	bobot frequency	Jumlah transaksi 5-13 kali/bulan	3	[Edit] [Hapus]
5	bobot frequency	Jumlah transaksi 2-4 kali/bulan	2	[Edit] [Hapus]

Gambar 9. Halaman Detail Kriteria

4.7 Analisa

Kepala departemen swalayan pertama-tama akan memilih parameter berupa produk/kategori produk beserta tanggal yang bersifat opsional. Setelah parameter produk/kategori telah ditentukan, sistem akan melakukan kalkulasi untuk menghitung *recency*, *frequency*, dan *monetary* pelanggan berdasarkan parameter yang dipilih.

Tabel 1. Tabel Nilai Pelanggan Berdasarkan Produk Pop Mie Ayam

No	Pelanggan	R	F	M
1	Pelanggan A	4	1	1
2	Pelanggan B	4	1	1
3	Pelanggan C	4	1	1
4	Pelanggan D	4	1	1

Setelah terdapat data *recency*, *frequency*, dan *monetary* milik pelanggan, selanjutnya akan dilakukan proses pembobotan atau *weighted point*. Disini, pembobotan akan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan di awal oleh kepala departemen swalayan pada menu kriteria.

Tabel 2. Tabel Nilai *Weighted Point* Pelanggan

No	Pelanggan	R	F	M
1	Pelanggan A	8	3	4
2	Pelanggan B	8	3	4
3	Pelanggan C	8	3	4
4	Pelanggan D	8	3	4

Pelanggan 1-4 memiliki nilai *recency* lebih tinggi dibandingkan *frequency* dan *monetary*. Selanjutnya akan dilakukan proses *clustering* dengan *Kmeans* yang berjalan di belakang sistem. Disini terdapat 3 cluster yaitu *Below Zeroes* (BZ), *Most Growable Customer* (MGC), dan *Most Valuable Customer* (MVC).

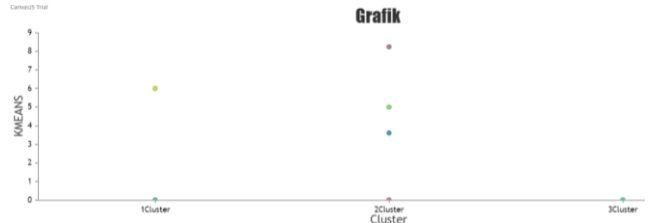
Tabel 3. Tabel Nilai Jarak Pada Masing-Masing Cluster

No	Pelanggan	BZ	MGC	MVC	Min	Cluster
1	Pelanggan A	0	5.385	12	0	C1
2	Pelanggan B	0	5.385	12	0	C1
3	Pelanggan C	0	5.385	12	0	C1
4	Pelanggan D	0	5.385	12	0	C1

Setelah proses *Kmeans* dapat dilihat bahwa pelanggan-pelanggan yang pernah membeli produk pop mie ayam ini masuk ke dalam *cluster* pertama atau *Below Zeroes* (BZ).

No	Nama Pelanggan	C1 Below Zeroes (BZ)	C2 Most Growable Customer (MGC)	C3 Most Valuable Customer (MVC)	MIN	Cluster
1	Lilik Indrawati	0.0000	5.3852	12.0000	0.0000	C1
2	Chomsyah	0.0000	5.3852	12.0000	0.0000	C1
3	Andy Sutanto	0.0000	5.3852	12.0000	0.0000	C1
4	Retno Praptini	0.0000	5.3852	12.0000	0.0000	C1
5	Budardjo	0.0000	5.3852	12.0000	0.0000	C1
6	Axel Simon	0.0000	5.3852	12.0000	0.0000	C1

Gambar 10. Tampilan Tabel Segmentasi



Gambar 11. Grafik Segmentasi



Gambar 12. Grafik Batang Segmentasi

Heatmap Customer Cluster

	1,748,300	0	0	0	0	0	0
C1	1,748,300	0	0	0	0	0	0
C2	7,500,700	0	0	0	0	0	0
C3	1,004,200	0	0	0	0	0	0
	MIE	SELAI	MINYAK	MAKANAN BAYI	ROKOK	BATERAI	CANNED FOOD

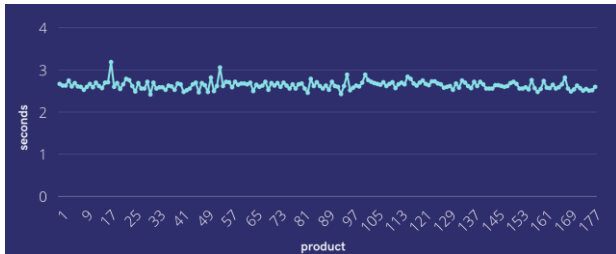
Gambar 13. Heatmap Segmentasi

Hasil dari perhitungan analisa telah diuji secara manual yang kemudian dibandingkan dengan hasil pada program. Terdapat total 10 dari produk/kategori produk yang diuji dengan hasil rata-rata dari perbandingan perhitungan manual dengan perhitungan pada program adalah 97,9%.

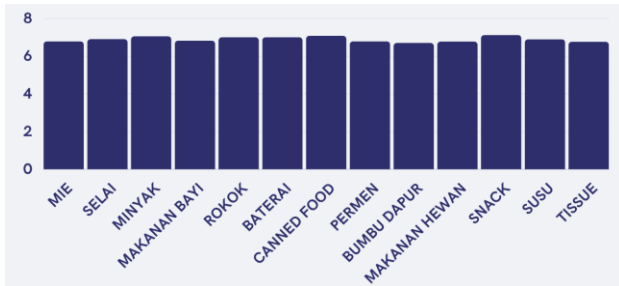
No	Hasil Manual	Hasil Sistem	Sesuai
1	C1	C1	v
2	C1	C1	v
3	C1	C1	v
4	C1	C1	v
5	C1	C1	v
6	C1	C1	v
7	C1	C1	v
8	C1	C1	v
9	C1	C1	v
10	C1	C1	v
11	C1	C1	v
12	C1	C1	v
13	C1	C1	v
14	C1	C1	v
15	C1	C1	v
16	C1	C1	v
17	C1	C1	v
18	C1	C1	v
19	C1	C1	v
20	C3	C3	v

Gambar 13. Cuplikan Hasil Perbandingan Perhitungan Manual Dengan Produk Pop Mie Ayam

Pengujian terhadap kecepatan *load* data analisis juga dilakukan, dengan rata-rata untuk kecepatan analisis seluruh produk adalah 13,5 detik, produk adalah 2,64 detik, dan kategori produk adalah 6,9 detik.



Gambar 14. Kecepatan *Load Time* Analisis Produk



Gambar 15. Kecepatan *Load Time* Analisis Kategori Produk

4.8 Penilaian Aplikasi

Sebagai penilaian sistem yang telah diimplementasikan, dilakukan pengujian menggunakan kuesioner yang diberikan kepada 6 orang pegawai pada PT. XYZ. Pengujian dilakukan kepada 4 orang staf departemen swalayan, 1 kepala departemen swalayan, dan 1 orang departemen IT pada PT. XYZ. Bentuk pertanyaan kuesioner yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Penilaian Aplikasi

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Fungsionalitas aplikasi				2	4
2	Desain aplikasi				3	3
3	Kemudahan penggunaan aplikasi			1	3	2
4	Aplikasi menjawab kebutuhan				3	3
5	Aplikasi secara keseluruhan				4	2

Keterangan skala penilaian:

- Nilai 1: Sangat buruk
- Nilai 2: Buruk
- Nilai 3: Cukup
- Nilai 4: Baik
- Nilai 5: Sangat baik

Penilaian secara keseluruhan terhadap kelayakan program:

1. Secara fungsional program 93,4% baik
2. Secara desain program 90% baik
3. Secara kemudahan penggunaan program 83% baik
4. Secara program menjawab kebutuhan 90% baik
5. Penilaian keseluruhan program 87% baik

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan uji coba yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Penelitian ini telah berhasil menerapkan strategi *Recency, Frequency, Monetary* untuk masing-masing produk (RFM/P).
- Penelitian ini telah berhasil menghasilkan sistem yang dapat melakukan segmentasi pelanggan dengan menggunakan metode *Kmeans* berdasarkan pola transaksi pelanggan yang telah dibentuk dengan strategi RFM/P.
- Sistem usulan yang dibuat bermanfaat bagi perusahaan, khususnya untuk membantu penentuan strategi guna mempertahankan kesetiaan pelanggan.
- Pembobotan nilai pada kriteria menjadi salah satu faktor yang menentukan hasil segmentasi pelanggan yang ada.
- Rata-rata dari perbandingan perhitungan manual dengan perhitungan pada program adalah 97,9% sedangkan rata-rata untuk kecepatan analisis seluruh produk adalah 13,5 detik, produk adalah 2,64 detik, dan kategori produk adalah 6,9 detik.
- Hasil kuesioner menunjukkan pengguna aplikasi menilai fungsionalitas aplikasi 93,4% baik, desain aplikasi 90% baik, kemudahan penggunaan aplikasi 83% baik, aplikasi menjawab kebutuhan 90% baik, dan keseluruhan aplikasi 87% baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi sistem, terdapat saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya yaitu sebagai berikut:

- Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pengelolaan stok, pencatatan pembayaran, dan akuntansi yang mendukung kegiatan perusahaan.
- Sistem juga dapat dikembangkan dengan aplikasi customer relationship management yang lebih lengkap dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
- Sistem dapat disesuaikan untuk pelanggan dimana pelanggan dapat mendaftar dan melakukan penukaran poin secara mandiri, opsi dikembangkan ke arah mobile.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angelie, A. V. 2017. Segmentasi Pelanggan Menggunakan Clustering K-Means Dan Model RFM (Studi Kasus : Pt . Bina Adidaya Surabaya).
- [2] Buttle, F., & Maklan, S. 2015. Customer Relationship Management (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315764597Lang. Syst. 15, 5>.
- [3] Deny, S. 2019. Aprindo: Penutupan Gerai Hal yang Biasa di Industri Ritel - Bisnis Liputan6.com. Liputan6. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3997125/aprindo-penutupan-gerai-hal-yang-biasa-di-industri-ritel>
- [4] Hadi, F., Mustakim, M., Rahmadia, D. O., Nugraha, F. H., Bulan, N. P., & Monalisa, S. 2017. Penerapan K-Means Clustering Berdasarkan RFM Mofek Sebagai Pemetaan dan Pendukung Strategi Pengelolaan Pelanggan (Studi Kasus: PT. Herbal Penawar Alwahidah Indonesia Pekanbaru). *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 15(1), 69–76.

- [5] He, X., & Li, C. 2017. The Research and Application of Customer Segmentation on E-Commerce Websites. *Proceedings - 2016 International Conference on Digital Home, ICDH 2016*, 203–208. <https://doi.org/10.1109/ICDH.2016.050>.
- [6] Heldt, R., Silveira, C. S., & Luce, F. B. 2019. Predicting customer value per product: From RFM to RFM/P. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.05.001>.
- [7] Kandeil, D. A., Saad, A. A., & Youssef, S. M. 2014. A two-phase clustering analysis for B2B customer segmentation. *Proceedings - 2014 International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, IEEE INCoS 2014*, 221–228. <https://doi.org/10.1109/INCoS.2014.49>.
- [8] Magretta, J. 2014. Understanding Michael Porter, Panduan Paling Penting Tentang Kompetensi dan Strategi (Setialie, D. K., Trans.). Andi Offsite. (2011).
- [9] Palupi, G. S. 2015. Segmentasi Retailer Dengan Model RFM-Location Dan ANT-KMEANS Sebagai Upaya Pengembangan Strategi Retensi Retailer Pada Perusahaan Distribusi Farmasi (Studi Kasus: PT. XYZ). 139. <http://repository.its.ac.id/63356/>
- [10] Payne, A. 2012. Handbook of CRM: achieving excellence in customer management. In *Clinical Kidney Journal* (Vol. 4, Issue 3).
- [11] Sulistiani, D. 2014. Mencapai keunggulan bersaing dengan strategi diferensiasi. *El Muhasaba Jurnal Akuntansi*, 4(2), 1-17.
- [12] Sutresno, S. A., Iriani, A., & Sedyono, E. 2018. Metode K-Means Clustering dengan Atribut RFM untuk Mempertahankan Pelanggan. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4, 433–440.
- [13] Tan, Pang-Ning, et al. 2006. Introduction to data mining. Boston: Pearson Addison Wesley.
- [14] Tsiptsis, K., & Chorionopoulos, A. 2010. Data Mining Techniques in CRM: Inside Customer Segmentation. In *Data Mining Techniques in CRM: Inside Customer Segmentation*. <https://doi.org/10.1002/9780470685815>.
- [15] Wei, J., Lin, S., & Wu, H. 2010. A review of the application of RFM model. *African Journal of Business Management*, 4(19), 4199–4206.