

# Segmentasi Pelanggan Toko Purnama dengan Algoritma *K-Means* dan Model RFM untuk Perancangan Strategi Pemasaran

Imas Maskanah<sup>1</sup>, Aji Primajaya<sup>2</sup>, Adhi Rizal<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia  
Email: [imas.16112@student.unsika.ac.id](mailto:imas.16112@student.unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [aji.primajaya@staff.unsika.ac.id](mailto:aji.primajaya@staff.unsika.ac.id)<sup>2</sup>,  
[adhi.rizal@staff.unsika.ac.id](mailto:adhi.rizal@staff.unsika.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrack** – Increasingly intense competition between grocery stores nowadays, require Purnama Store to manage customer service with maximum. Customer segmentation function to group customers into groups to find out the characteristics and level of customer loyalty. By knowing the characteristics of each customer, wil help retain customers and determine appropriate and effective marketing strategies. Data mining can help in segmenting customers by using transaction data. In this research using CRISP-DM methodology and Purnama Store transaction data ini 2019. K-Means algorithm is used to form clusters based on RFM (Recency, Frequency, Monetary models with using Weka 3.9 tools. The Elbow method works to determine the best number of cluster (k). The result is that from 579 customers, 3 clusters were formed with cluster 0 (medium) totaling 438 customers who had values of R, F, and M below the average, cluster 1 (best) totaling 106 customers whose R value is below the average but F and M values are above average, meanwhile cluster 2 (worst) totaling 35 customers who had R value above average, F and M values below average.

**Keywords** – *customer segmentation, data mining, crisp-dm, k-means, rfm models.*

**Intisari** – Semakin ketatnya persaingan antar toko grosir saat ini, mengharuskan Toko Purnama untuk mengelola pelayanan terhadap pelanggan dengan maksimal. Segmentasi pelanggan berfungsi untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam beberapa kelompok guna mengetahui karakteristik dan tingkat loyalitas pelanggan. Dengan mengetahui karakteristik dari tiap pelanggan, akan membantu dalam mempertahankan pelanggan serta menentukan strategi pemasaran yang tepat dan efektif. Pemanfaatan data mining dapat membantu dalam melakukan segmentasi pelanggan dengan menggunakan data transaksi. Dalam penelitian ini menggunakan metodologi CRISP-DM dan data transaksi Toko Purnama pada tahun 2019. Algoritma *K-Means* digunakan untuk pembentukan *cluster* berdasarkan model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) dengan menggunakan *tools* Weka 3.9. Metode *Elbow* berfungsi untuk menentukan jumlah *cluster* (k) terbaik. Hasilnya yaitu dari 579 pelanggan terbentuk 3 *cluster* dengan *cluster* 0 (sedang) berjumlah 438 pelanggan yang memiliki nilai R, F, dan M dibawah rata-rata, *cluster* 1 (terbaik) berjumlah 106 pelanggan yang memiliki nilai R dibawah rata-rata tetapi nilai F dan M diatas rata-rata, sedangkan *cluster* 2 (terburuk) berjumlah 35 pelanggan yang memiliki nilai R diatas rata-rata, nilai F serta M dibawah rata-rata.

**Kata Kunci** – *segmentasi pelanggan; data mining; crisp-dm; k-means; model rfm.*

## I. PENDAHULUAN

Toko Purnama merupakan salah satu toko grosir barang umum yang menjual barang-barang kebutuhan sehari-hari. Toko ini memiliki pelanggan yang tersebar di dua kabupaten yaitu Subang dan Karawang. Namun saat ini, tidak semua pelanggannya selalu melakukan transaksi di Toko Purnama dikarenakan beberapa faktor. Salah satu faktornya yaitu terdapat toko-toko yang serupa dengan jarak yang cukup berdekatan dengan Toko Purnama.

Terdapat 8 toko grosir yang serupa dengan Toko Purnama dalam satu wilayah yang berdekatan. Dengan adanya persaingan antar toko tersebut, maka menimbulkan terjadinya penurunan transaksi pelanggan dari Toko Purnama dalam beberapa waktu belakangan ini.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya segmentasi pelanggan untuk mengelompokkan pelanggan yang mempunyai karakteristik yang sama sehingga akan membantu dalam mengetahui perilaku pelanggan serta sebagai bahan acuan dalam penentuan strategi pemasaran yang tepat untuk dapat meningkatkan pendapatan [1].

Penggunaan *data mining* sering dimanfaatkan untuk melakukan segmentasi pelanggan, salah satunya yaitu metode *clustering* dengan algoritma *K-Means* [2]. Pada penelitian yang telah dilakukan [2], hasilnya yaitu algoritma *K-Means* dinilai mampu untuk membantu dalam menentukan strategi pemasaran secara tepat berdasarkan hasil dari segmentasi pelanggan. Penggunaan algoritma tersebut di penelitian [3] bahwa algoritma *K-Means* memiliki kemudahan serta sederhana dalam pengimplementasiannya dikarenakan dapat menentukan sendiri jumlah cluster. Berdasarkan pertimbangan dari dua penelitian tersebut, maka penelitian ini akan menggunakan algoritma *K-Means* dan model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) dalam proses segmentasi pelanggan, sehingga pelanggan akan dikelompokkan sesuai dengan karakteristik yang sama [4].

Berdasarkan pemaparan diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan segmentasi pelanggan Toko Purnama dengan memanfaatkan data transaksi penjualan. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah hasil segmentasi pelanggan dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam menentukan strategi pemasaran Toko Purnama untuk mengembangkan usahanya.

## II. SIGNIFIKANSI STUDI

### A. Studi Literatur

Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian yaitu diantaranya sebagai berikut :

#### 1. Segmentasi Pelanggan

Segmentasi pelanggan yaitu suatu proses untuk membagi pelanggan ke dalam beberapa *cluster* (kelompok) yang berbeda sesuai dengan satu atau lebih atribut [5] dengan mengklasifikasikan berdasarkan kategori loyalitas pelanggan yang digunakan sebagai acuan dalam menyusun strategi pemasaran [6] dan dengan adanya proses segmentasi pelanggan tersebut, maka pelanggan akan dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang sama [7]. Secara sederhana, segmentasi pelanggan merupakan penentuan pasar sasaran [8].

#### 2. Data Mining

*Data mining* merupakan proses yang menggunakan teknik statistika, matematika, dan kecerdasan buatan untuk mengekstraksi serta mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang berpola dari kumpulan data yang berukuran besar [9]. Tujuan dari *data mining* yaitu untuk menyelesaikan permasalahan maupun mengeksplorasi kesempatan bisnis yang muncul untuk menciptakan keuntungan yang berkelanjutan [10]. Teknik *data mining* yang sering digunakan dalam melakukan segmentasi pelanggan yaitu menggunakan metode *analysis cluster*, dimana pelanggan akan dikelompokkan ke dalam sebuah kelompok berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimilikinya [11].

#### 3. CRISP-DM

CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) adalah standar proses *data mining* yang memiliki tujuan untuk melakukan suatu proses analisis dari suatu industri sebagai dasar pemecahan masalah dari bisnis atau unit penelitian [1]. Terdapat 6 tahapan dalam metodologi CRISP-DM ini yaitu *business understanding* (pemahaman bisnis), *data understanding* (pemahaman data), *data preparation* (persiapan data), *modeling* (pemodelan), *evaluation* (evaluasi), dan *deployment* (penyebaran) [2].

#### 4. Algoritma K-Means

Algoritma *k-means* merupakan salah satu algoritma yang dikategorikan sebagai metode *clustering* non-hirarki [12]. Metode *clustering* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk proses pembagian/partisi satu kumpulan objek data ke dalam sebuah himpunan bagian atau disebut juga dengan *cluster* [13] atau pengelompokan dan merupakan algoritma yang sering digunakan dalam penyelesaian permasalahan bisnis karena memiliki kesederhanaan serta kemudahan dalam penggunaannya dan dapat menentukan sendiri jumlah *cluster* nya [14].

#### 5. Model RFM

Model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) adalah sebuah model yang sudah banyak diimplementasikan di dalam dunia pemasaran karena dapat digunakan untuk mengambil keputusan secara efektif guna mengidentifikasi pelanggan yang berharga serta sebagai bahan pengembangan strategi pemasaran yang efektif [1]. Model RFM merupakan salah satu model yang berperan penting untuk mengukur profitabilitas nilai pelanggan [15]. Model RFM ini memiliki 3 atribut yaitu : *recency* (R) merupakan jarak antara waktu terakhir pelanggan melakukan transaksi dengan perusahaan selama periode analisis, *frequency* (F) adalah jumlah transaksi yang dilakukan oleh pelanggan pada perusahaan selama masa periode analisis, dan *monetary* (M) yaitu jumlah total uang yang telah dikeluarkan oleh pelanggan untuk perusahaan selama periode analisis [14]. Semakin besar nilai atribut R dan F, maka pelanggan cenderung akan melakukan transaksi kembali kepada perusahaan. Sedangkan semakin besar nilai atribut M, maka menunjukkan kecenderungan pelanggan untuk bertransaksi ke perusahaan [16].

Dalam penelitian [14] yaitu menggunakan algoritma *k-means* dan model RFM untuk melakukan segmentasi perilaku pembelian pelanggan terhadap 4529 *record* data penjualan dan dibentuk ke dalam model RFM. Hasil dari penggunaan dua metode tersebut yaitu perilaku pembelian pelanggan memiliki pola yang berbeda-beda dan terbagi menjadi 3 *cluster* yang mana pada *cluster* 1 merupakan sekelompok pelanggan yang belum pasti akan menjadi potensial, *cluster* 2 adalah sekelompok pelanggan yang berpotensi sedang, dan *cluster* 3 merupakan sekelompok pelanggan yang paling berpotensi diantara *cluster* yang lainnya sehingga sangat perlu untuk dipertahankan karena dapat meningkatkan penjualan perusahaan.

#### B. Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data transaksi pelanggan Toko Purnama pada tahun 2019 yaitu dimulai pada tanggal 2 Januari 2019 s/d 31 Desember 2019. Jumlah data yang digunakan yaitu 579 data dan dimodelkan ke dalam bentuk model RFM.

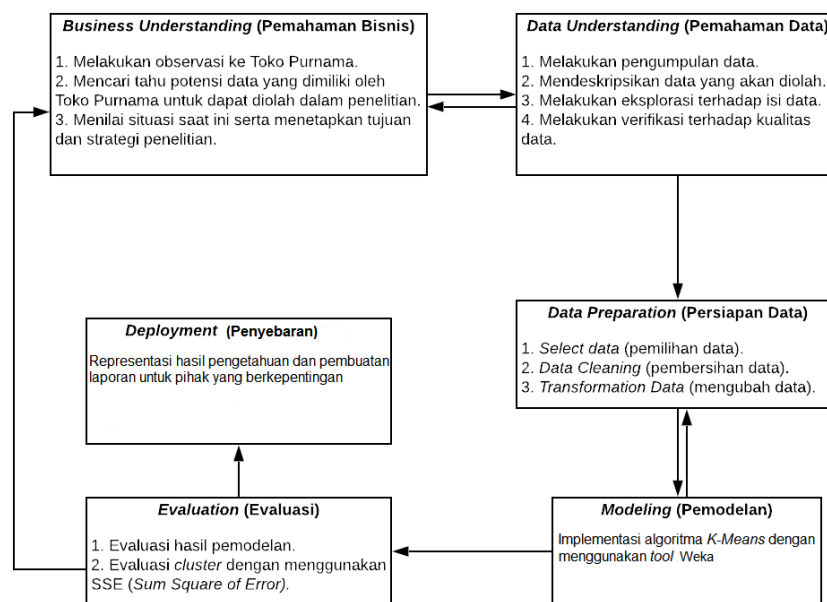
#### C. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi pada penelitian ini yaitu di Toko Purnama yang beralamatkan di Dusun Krajan, RT 003/RW 001, Desa Gempol Kolot, Kecamatan Banyusari, Kabupaten Karawang, Jawa Barat.

#### D. Metode Penelitian dan Evaluasi

Adapun metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *clustering* dengan algoritma yang digunakan adalah *K-Means*. Algoritma *K-Means* digunakan untuk melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan nilai RFM nya masing-masing dengan memanfaatkan *tools* Weka 3.9. Model RFM digunakan untuk memodelkan data transaksi yang digunakan pada penelitian ini. Nilai RFM dari tiap pelanggan akan diubah ke dalam bentuk normalisasi *min-max* agar tiap atribut memiliki *range* yang sama yaitu antara 1 sampai 0. Pemodelan data ke dalam bentuk RFM memanfaatkan *Microsoft Excel* sebagai *tools* pengolahan datanya. *Tools* WEKA (*Waikatu Environment for Knowledge Analysis*) merupakan sebuah paket *tools machine learning* praktis yang sering digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan *data mining* karena penggunaannya cukup mudah dan dapat berjalan di semua *platform* [17]. Hasil dari segmentasi pelanggan akan digunakan sebagai bahan acuan dalam perancangan strategi pemasaran Toko Purnama.

Berikut ini merupakan tahapan penelitian berdasarkan metodologi CRISP-DM :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1. Tahapan Penelitian menjelaskan mengenai tahapan yang dilakukan berdasarkan metodologi yang digunakan yaitu pemahaman bisnis dengan cara melakukan observasi ke Toko Purnama, mencari tahu potensi data yang digunakan untuk penelitian, serta menentukan strategi penelitian. Tahapan pemahaman data merupakan proses mengumpulkan data yang akan diolah, mendeskripsikan tiap atribut data, melakukan eksplorasi terhadap isi data, serta verifikasi terhadap kualitas data yang digunakan. Tahapan persiapan data yang dilakukan yaitu pemilihan data yang akan digunakan (data transaksi pelanggan Toko Purnama pada tahun 2019), pembersihan data yang *missing value*, serta perubahan data (normalisasi *min-max*). Tahapan pemodelan adalah pengimplementasian algoritma *k-means* untuk melakukan segmentasi pelanggan. Tahapan evaluasi yaitu mengevaluasi hasil pemodelan yang telah terbentuk serta mengevaluasi dengan menggunakan SSE (*Sum Square of Error*), serta tahapan yang terakhir yaitu penyebaran merupakan representasi pengetahuan serta pembuatan laporan untuk pihak yang berkepentingan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Business Understanding (Pemahaman Bisnis)

Pada tahapan ini yaitu melakukan kegiatan observasi ke Toko Purnama secara langsung untuk menilai situasi yang sedang terjadi serta menentukan tujuan dari adanya penelitian ini. Adapun kondisi yang sedang terjadi di Toko Purnama yaitu terdapat banyaknya data yang dapat dijadikan sebagai informasi/pengetahuan dan salah satunya yaitu data transaksi yang berisi mengenai riwayat transaksi pelanggan setiap harinya. Dengan adanya data transaksi tersebut, maka dapat mencapai tujuan penelitian ini yaitu melakukan segmentasi pelanggan Toko Purnama sebagai bahan acuan dalam penyusunan strategi pemasaran Toko Purnama

#### B. Data Understanding (Pemahaman Data)

Pada tahapan pemahaman data, proses yang dilakukan yaitu mengumpulkan data yang dibutuhkan serta mempelajarinya untuk memahami apa saja yang bisa dilakukan pada data tersebut. Dalam tahapan ini terdapat beberapa bagian yaitu mengumpulkan data awal yang akan digunakan yaitu data transaksi Toko Purnama tahun 2019, mendeskripsikan tiap atribut data

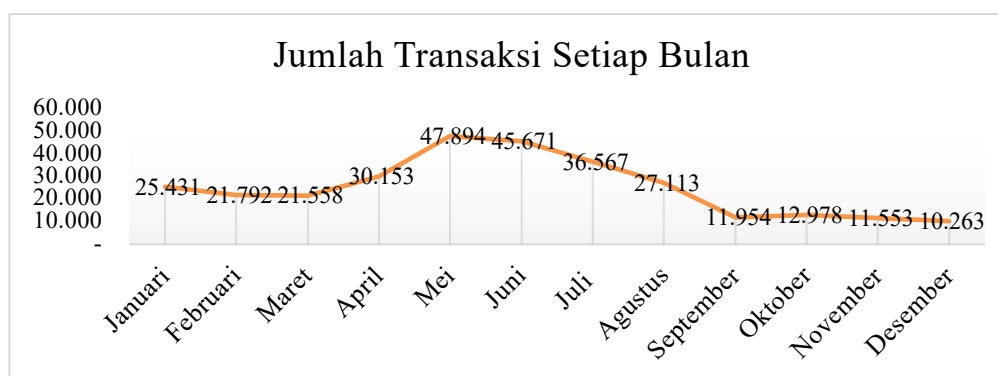
transaksi, mengeksplorasi data transaksi, serta melakukan verifikasi kualitas data. Berikut ini merupakan tabel dari deskripsi data transaksi serta hasil eksplorasi data transaksi :

TABEL I  
DESKRIPSI DATA TRANSAKSI

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1.	Id Pelanggan	Nominal	Merupakan id atau kode unik dari tiap pelanggan
2.	Tgl Penjualan	Date	Merupakan tanggal terjadinya transaksi penjualan tiap pelanggan
3.	Jumlah Total	Numerik	Merupakan jumlah uang yang dikeluarkan oleh pelanggan ketika melakukan transaksi

Pada Tabel I merupakan deskripsi dari tiap data transaksi yang berada di tabel transaksi penjualan Toko Purnama. Dimana, terdapat tiga atribut yaitu Id Pelanggan, Tgl Penjualan, serta Jumlah Total.

Sedangkan hasil dari eksplorasi data transaksi yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Eksplorasi Data Transaksi (Jumlah Transaksi Per Bulan)

Berdasarkan pada Gambar 2. Eksplorasi Data Transaksi (Jumlah Transaksi Per Bulan), maka jumlah transaksi di Toko Purnama yang mengalami kenanikan yang cukup signifikan yaitu terjadi pada bulan Mei, Juni, dan Juli 2019.

Adapun hasil dari verifikasi kualitas data transaksi yaitu melakukan pengecekan terhadap isi dari data transaksi. Hal tersebut perlu dilakukan karena terdapat beberapa data yang kolomnya kosong (*missing value*) yaitu dari jumlah total data transaksi sebanyak 302.927 data terdapat *missing values* sebanyak 3.157 data. Penyebab dari terjadinya *missing value* yaitu dikarenakan salah dalam proses *input* data oleh pihak kasir Toko Purnama.

C. Data Preparation (Pengolahan Data)

*Data preparation* meliputi kegiatan untuk membangun *dataset* yang akan dimasukkan ke dalam *tools* pemodelan *data mining*. Dalam penelitian ini, data transaksi awal akan diubah ke dalam bentuk model RFM dan melakukan format data melalui normalisasi *min max* agar nilai dari tiap atribut tidak memiliki rentang yang jauh.

Berikut ini merupakan atribut dari model RFM data transaksi Toko Purnama :

TABEL II  
ATRIBUT MODE RFM

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1.	<i>Recency</i>	Numerik	<i>Recency</i> merupakan jarak antara waktu terakhir pelanggan melakukan transaksi dengan Toko Purnama selama periode analisis. <i>Recency</i> = Tanggal Acuan Penelitian – Tanggal Terakhir Transaksi Contoh : <i>Recency</i> : 1 Januari 2020 – 31 Desember 2019 = 1 Maka nilai <i>recency</i> nya yaitu 1.

2.	<i>Frequency</i>	Numerik	<i>Frequency</i> yaitu jumlah transaksi yang dilakukan oleh pelanggan pada Toko Purnama selama periode analisis atau pada tahun 2019. Contoh : Pelanggan P3 melakukan transaksi di Toko Purnama pada tahun 2019 yaitu sebanyak 86 transaksi. Maka nilai <i>frequency</i> nya yaitu 86.
3.	<i>Monetary</i>	Numerik	<i>Monetary</i> adalah jumlah total uang yang telah dikeluarkan oleh pelanggan untuk Toko Purnama selama periode analisis. Contoh : Jumlah total uang yang telah dikeluarkan oleh pelanggan P3 selama melakukan transaksi di Toko Purnama di tahun 2019 yaitu Rp. 28.428.675., Maka nilai <i>monetary</i> nya yaitu 28.428.675.

Pada tabel II berisikan mengenai atribut yang ada di model RFM yaitu terdiri dari *Recency*, *Frequency*, dan *Monetary* dengan tipe data numerik. Sedangkan untuk hasil dari proses mengubah data transaksi ke model RFM yaitu sebagai berikut :

TABEL III  
HASIL PERUBAHAN DATA TRANSAKSI KE MODEL RFM

<b><i>Id_Pelanggan</i></b>	<b><i>Recency</i></b>	<b><i>Frequency</i></b>	<b><i>Monetary</i></b>
P3	160	86	28.428.675
P7	1	540	134.764.935
P9	10	47	17.299.260
P11	26	13	11.575.050
...	...	...	...
P1865	1	30	7.585.525

Pada table III merupakan hasil perubahan data transaksi penjualan ke dalam bentuk model RFM. Hasil proses perubahan bentuk tersebut membuat adanya perbedaan antara data transaksi dengan data yang berbentuk model RFM. Adapun hasil dari format data model RFM menggunakan normalisasi *min max* yaitu sebagai berikut :

TABEL IV  
FORMAT DATA MODEL RFM

<b><i>Id Pelanggan</i></b>	<b>Nilai R</b>	<b>Nilai F</b>	<b>Nilai M</b>
P3	0,5129	0,0700	0,0160
P7	0,0000	0,4880	0,0761
P9	0,0290	0,0341	0,0097
P11	0,0806	0,0028	0,0064
P13	0,0452	0,0138	0,0105
...	...	...	...
P1865	0,0000	0,0184	0,0042

Pada tabel IV tersebut merupakan hasil dari adanya perubahan data model RFM ke bentuk normalisasi *min max* agar tiap atribut pada data model RFM memiliki jarak (*range*) yang sama.

*D. Modeling (Pemodelan)*

Pemodelan merupakan tahapan yang melibatkan secara langsung teknik *data mining*. Teknik *data mining* yang digunakan yaitu teknik *clustering* dengan mengimplementasikan algoritma *k-means* terhadap 579 data transaksi pelanggan Toko Purnama. Berdasarkan penggunaan metode *elbow* dalam menentukan jumlah *cluster*, maka jumlah *cluster* yang didapatkan yaitu K=3 sehingga dalam proses segmentasi pelanggan ini akan menghasilkan 3 segmen pelanggan. Berikut ini merupakan hasil implementasi algoritma *k-means* dengan jumlah K=3 dan *random seed* S= 10 dengan menggunakan *tools* Weka 3.9 :

```

=== Clustering model (full training set) ===

kMeans
*****

Number of iterations: 13
Within cluster sum of squared errors: 7.945892438891606

Initial starting points (random):

Cluster 0: 0,0.1105,0.039
Cluster 1: 0.0548,0.3435,0.0623
Cluster 2: 0.0645,0.2044,0.1059
    
```

Gambar 3. Implementasi Algoritma *K-Means* di *Tools Weka* 3.9

Berdasarkan Gambar 3. Implementasi Algoritma *K-Means* di *Tools Weka* 3.9 di atas, menghasilkan *sum square of error* (SSE) yaitu sebesar 7.945892438891606 dan jumlah iterasinya adalah 13.

*E. Evaluation (Evaluasi)*

Untuk mengevaluasi hasil *clustering*, maka menggunakan *sum square of error* (SSE) dari jumlah *cluster* K=3 dengan kombinasi *random seed* (S) yang berbeda-beda untuk mengetahui kombinasi yang paling memiliki nilai SSE terkecil.

Berikut ini merupakan hasil perhitungan SSE dengan kombinasi K=3 dengan *random seed* (S) :

TABEL V  
HASIL SSE KOMBINASI K DAN S

Cluster r	Random Seed (S)				
	S=5	S=10	S=15	S=20	S=25
K=3	7.945892438891608	7.945892438891606	7.945892438891608	9.544823512241669	7.945892438891608

Berdasarkan table V di atas, terlihat bahwa SSE yang terkecil diantara kombinasi K=3 dengan beberapa *random seed* yaitu terdapat pada K=3 dengan S=10. Berdasarkan hasil tersebut, maka K=3 dan S=10 merupakan kombinasi yang menghasilkan *cluster* terbaik.

*F. Deployment (Penyebaran)*

Tahapan yang terakhir merupakan penyebaran dari hasil penelitian ini. Rencana penyebaran yang dilakukan yaitu penyerahan hasil penelitian kepada pihak Toko Purnama sebagai bentuk rekomendasi terhadap penyusunan strategi pemasaran berdasarkan hasil segmentasi pelanggan Toko Purnama. Berikut ini merupakan hasil dari segmentasi pelanggan Toko Purnama dengan menggunakan *tools* Weka 3.9 :

1. Berikut ini merupakan contoh hasil segmentasi pelanggan di *cluster* 0 :

TABEL VI  
CLUSTER 0 (SEDANG)

No	Id Pelanggan	Nilai R	Nilai F	Nilai M
1	P1001	0,0129	0,1381	0,0246
2	P1004	0,0387	0,0313	0,0109
3	P1012	0,0097	0,0866	0,0075
4	P1016	0,0032	0,0709	0,004
5	P1017	0,0484	0,0064	0,0008
6	P1024	0,0387	0,0304	0,0035
7	P1034	0,0774	0,047	0,011
8	P1036	0,0613	0,0856	0,0123
9	P1038	0,0677	0,0138	0,0017
10	P1039	0,0935	0,1151	0,0117
11	P104	0,0774	0,0009	0
12	P1043	0,0032	0,058	0,0131
13	P1049	0,0581	0,0239	0,0049
14	P1051	0,1194	0,0893	0,0388
...	...	...	...	...
438	P997	0,0387	0,1538	0,0188

Pada tabel VI merupakan *cluster* dengan potensi pelanggan yang sedang dan terdapat 438 pelanggan pada *cluster* ini. Dengan nilai rata-rata *recency* nya yaitu 12, rata-rata *frequency* transaksi nya yaitu 88 kali, dan nilai rata-rata *monetary* nya yaitu sebesar Rp. 40.897.329 di tahun 2019.

2. Pada tabel di bawah ini merupakan contoh hasil segmentasi pelanggan di *cluster* 1 :

TABEL VII  
CLUSTER 1 (TERBAIK)

No	Id Pelanggan	Nilai R	Nilai F	Nilai M
1	P108	0	0,3343	0,137
2	P109	0,0065	0,454	0,2791
3	P110	0	0,4669	0,11
4	P1123	0	0,9392	0,0876
5	P1126	0,0032	0,1888	0,1092
6	P1152	0,0097	0,1998	0,0681
7	P117	0	0,3011	0,3296
8	P1170	0,0097	0,302	0,0636
9	P1176	0,0484	0,2799	0,133
10	P1180	0,0194	0,3619	0,1326
11	P1230	0,0097	0,3766	0,0176
12	P1235	0,0032	0,3204	0,2866
13	P124	0	0,4834	0,1419
14	P1245	0,0484	0,2505	0,054
...	...	...	...	...
106	P987	0,0484	0,3591	0,0841

Berdasarkan tabel VII yaitu *cluster* dengan potensi pelanggan yang paling tinggi, dimana terdapat 106 pelanggan pada kelompok ini. Pelanggan pada *cluster* 1 memiliki nilai rata-rata *recency* terkecil diantara *cluster* yang lainnya yaitu 8, *frequency* transaksinya rata-rata sebanyak 344 kali, serta nilai rata-rata *monetary* nya paling tinggi yaitu sebesar Rp. 251.415.713 di tahun 2019.



3. Pada tabel di bawah ini merupakan contoh hasil segmentasi pelanggan di *cluster* 1 :

TABEL VIII  
CLUSTER 2 (TERBURUK)

No	Id Pelanggan	Nilai R	Nilai F	Nilai M
1	P1267	0,4774	0,0138	0,006
2	P3	0,5129	0,07	0,016
3	P113	0,3548	0,0331	0,002
4	P1579	0,2516	0,035	0,0045
5	P1582	0,3	0,0396	0,0121
6	P1015	0,3645	0,093	0,007
7	P601	0,3226	0,0203	0,0027
8	P1487	0,4516	0,0488	0,0327
9	P1442	0,3935	0,0212	0,0035
10	P342	0,2774	0,0064	0,0019
11	P1493	0,2968	0,0101	0,0036
12	P829	0,4548	0,0092	0,0064
13	P1515	0,5581	0,0101	0,0026
14	P942	0,471	0,0166	0,0107
...	...	...	...	...
35	P1485	0,3774	0,0451	0,0085

Pada tabel VIII yaitu *cluster* dengan potensi pelanggan terburuk diantara *cluster* yang lainnya, dimana terdapat 35 pelanggan pada *cluster* ini. Pelanggan pada kelompok tersebut telah lama tidak melakukan transaksi atau hanya memiliki nilai rata-rata *recency* yaitu 129, nilai *frequency* transaksinya paling kecil diantara *cluster* yang lain yaitu rata-rata sebanyak 43 kali, dan nilai rata-rata *monetary* nya paling rendah diantara *cluster* yang lainnya yaitu hanya sebesar Rp. 14.030.900 di tahun 2019.

Adapun hasil segmentasi pelanggan menggunakan algoritma *k-means* dan model RFM, dapat diketahui dari 579 pelanggan Toko Purnama terbagi menjadi 3 *cluster* dengan simbol *rank* yaitu sebagai berikut :

TABEL IX  
RANK TIAP CLUSTER

Cluster	Jumlah Pelanggan	Simbol Rank
Cluster 0	438	R ↓ F ↓ M ↓
Cluster 1	106	R ↓ F ↑ M ↑
Cluster 2	35	R ↑ F ↓ M ↓

Pada tabel IX dapat terlihat bahwa *cluster* 1 merupakan *cluster* dengan nilai *rank* yang paling baik dibandingkan *cluster* yang lainnya.

Berdasarkan hasil dari segmentasi pelanggan pada data transaksi Toko Purnama, maka rekomendasi strategi pemasaran yang diusulkan yaitu sebagai berikut :

1. Meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan pada *cluster* 0 (sedang) dan *cluster* 2 (terburuk) karena dua segmen tersebut merupakan pelanggan yang memiliki nilai RFM dibawah rata-rata.
2. Mempertahankan pelanggan di *cluster* 1 (terbaik) karena merupakan kelompok pelanggan dengan nilai RFM diatas rata-rata, sehingga akan sangat disayangkan apabila pelanggan pada *cluster* tersebut turun nilai RFM nya.
3. Menerapkan pelayanan dalam transaksi, seperti menawarkan pemesanan barang secara *online* serta pengantaran barang pesanan ke alamat pelanggan (*delivery*) atau sistem *Cash On Delivery* (COD) karena saat ini terdapat beberapa pesaing Toko Purnama yang sudah menerapkan sistem tersebut.

4. Memanfaatkan media sosial sebagai media pemasaran kepada pelanggan yang baru maupun yang sudah lama bertransaksi di Toko Purnama, sehingga dapat meningkatkan jumlah transaksi pelanggan di Toko Purnama.

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini mengimplementasikan algoritma *k-means* dan model RFM pada data transaksi Toko Purnama tahun 2019. Dari hasil penentuan jumlah *cluster* dengan menggunakan metode *Elbow*, maka diperoleh jumlah *cluster* terbaik yaitu  $K=3$ . Hasil dari segmentasi pelanggan terbagi menjadi 3 *cluster* dimana 438 pelanggan berada di *cluster* 0, 106 pelanggan berada pada *cluster* 1, dan 35 pelanggan ada di *cluster* 2. Hasil dari *clustering* dievaluasi menggunakan SSE dari  $K$  (jumlah *cluster*) dan kombinasi  $S$  (*random seed*) dan hasilnya adalah kombinasi terbaik antara jumlah *cluster* dengan *random seed* yaitu berada pada  $K=3$  dengan  $S=10$ . Untuk penelitian yang akan datang diharapkan dapat mengimplementasikan metode *clusutering* yang lainnya sebagai pembandingan antara algoritma *k-means* dengan algoritma *clustering* yang lain.

#### REFERENSI

- [1] B. E. Adiana, I. Soesanti, and A. E. Permanasari, "Analisis Segmentasi Pelanggan Menggunakan Kombinasi RFM Model dan Teknik Clustering," *J. Terap. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2018.
- [2] T. Hardiani, S. Selo, and R. Hartanto, "Segmentasi Nasabah Tabungan Menggunakan Model RFM (Recency, Frequency, Monetary) dan K-Means Pada Lembaga Keuangan Mikro," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan (SEMANTIK)*, 2015, p. 463468.
- [3] S. Monalisa, "Segmentasi Perilaku Pembelian Pelanggan Berdasarkan Model RFM dengan Metode K-Means," *Query J. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [4] A. V. Angelie, "Segmentasi Pelanggan Menggunakan Clustering K-Means dan Model RFM (Studi Kasus: PT. Bina Adidaya Surabaya)." Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [5] S. Ashma Nurmeila, W. Witanti, and P. Sabrina Nurul, "Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Keluhan dengan Menggunakan K-Means Cluster Analysis pada PT Infomedia Nusantara," in *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi (SISFOTEK)*, 2020, pp. 276–280.
- [6] N. P. P. Yuliari, I. K. G. D. Putra, and N. K. D. Rusjayanti, "Customer Segmentation Through Fuzzy C-Means and Fuzzy RFM method," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 78, no. 3, p. 380, 2015.
- [7] D. Agustina, D. Pujotomo, and D. Puspitasari, "Pengembangan Strategi Hubungan Pelanggan Berdasarkan Segmentasi Pelanggan Menggunakan Data Mining," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [8] A. Mujahidin and I. Khoirianingrum, "Analisis Segmentasi, Targeting, Positioning (STP) pada Zakiyya House Bojonegoro," in *Prosiding Seminar Nasional Unimes*, 2019, pp. 284–294.
- [9] A. Fitria Lestari and M. Hafiz, "Penerapan Algoritma Apriori pada Data Penjualan Barbar Warehouse," *J. Inovtek Polbeng*, vol. 5, no. 1, pp. 96–105, 2020.
- [10] V. A. Rachmad, "Segmentasi Pelanggan Menggunakan Analisis RFM dan Algoritma Fuzzy C-Means untuk Membantu Pengelola Hubungan Pelanggan pada PT. XYZ." Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [11] A. Nanang and D. Susanti, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means untuk Mengelompokkan Konsumen pada CV Mizan Cirebon," in *Prosiding Seminar Nasional Energi & Teknologi (SINERGI)*, 2018, pp. 93–102.

- [12] Sulistyowati, B. Ketherin Eno, A. Arifiyanti Anjani, and A. Sodik, "Analisa Segmentasi Konsumen Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 2018, pp. 51–58.
- [13] Z. Prastyawan Galih, M. Bagaskara Ridho, and D. Fitriati, "Segmentasi Pelanggan Restoran Menggunakan Metode Clustering Simple K-Means (Studi Kasus XYZ)," in *Seminar Nasional Sistem Informasi, Informatika dan Keamanan Siber (SEINASI-KESI)*, 2018.
- [14] S. Monalisa, "Segmentasi Perilaku Pembelian Pelanggan Berdasarkan Model RFM dengan Metode K-Means," vol. 5341, no. April, pp. 9–15, 2018.
- [15] A. Febriani and S. Putri Ashari, "Segmentasi Konsumen Berdasarkan Model Recency, Frequency, Monetary dengan Metode K-Means," *J. Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 13, no. 2, pp. 52–57, 2020.
- [16] R. Hendrawan, A. Utamima, and H. Annisa, "Segmentasi dan Evaluasi Loyalitas Pelanggan Distributor Produk Etikal Farmasi Berdasarkan Nilai Pelanggan," in *OAJIS*, 2015, no. November, pp. 283–290.
- [17] F. Effendy and P. Purbandini, "Klasifikasi Rumah Tangga Miskin Menggunakan Ordinal Class Classifier," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 30–36, 2018.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Tim *Jurnal Informatika Polbeng* yang telah meluangkan waktu untuk membuat *template* ini sehingga penulis dapat mempublikasikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Besar harapan semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.