



Analisis Segmentasi Pelanggan pada Bisnis dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering pada Model Data RFM

Sisilia Fhelly Djun^{1*}, I Gede Aris Gunadi² dan Sariyasa Sariyasa³

¹ Universitas Pendidikan Ganesha; sisiliafhellydjun@gmail.com

² Universitas Pendidikan Ganesha; igedearisgunadi@undiksha.ac.id

³ Universitas Pendidikan Ganesha; sariyasa@undiksha.ac.id

* Korespondensi: sisiliafhellydjun@gmail.com

Sitasi: Djun, S. F.; Gunadi, I. G. A.; dan Sariyasa, S. (2024). Analisis Segmentasi Pelanggan pada Bisnis dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering pada Model Data RFM. JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia, 5(4), 354-364. <https://doi.org/10.35746/jtim.v5i4.434>

Diterima: 13-11-2023

Direvisi: 31-01-2024

Disetujui: 01-02-2024



Copyright: © 2024 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Abstract: The development of business strategies, particularly in the marketing of SMEs, requires the utilization of business intelligence as the foundation for objective decision-making. This research aims to develop a business intelligence scheme for SMEs and design targeted assistance strategies for SME support institutions. The implementation of business intelligence involves leveraging transactional data from SMEs to ascertain customer segmentation and correlating it with Customer Relationship Management (CRM) strategies. Transactional data is processed into a Recency, Frequency, Monetary (RFM) data model. Customer segmentation is achieved through a clustering process using the K-Means algorithm, and the results yield distinct profiles for SME customers. Evaluation processes are conducted to determine the optimal solution for the number of customer segments. Evaluation methods, including the Elbow Method, Silhouette Scores, and Davies-Bouldin Index, are employed to determine the optimum cluster. The evaluation results indicate that the optimum cluster is 3, with the best Silhouette Score being 0.548 and Davies-Bouldin Index at 0.76. The first customer segment exhibits the highest shopping frequency and monetary value, categorizing them as active and profitable customers. Special loyalty services are recommended for this segment. The second segment, despite having the largest number of customers, exhibits a shopping frequency of only 1-2 times, with an average recency of approximately the last 2 months. These customers require effective after-sales service. The third segment consists of customers who last shopped more than 6 months ago, making them a low-priority segment. Re-engagement strategies, such as email marketing, are suggested for this segment. Support institutions can focus on CRM assistance targeting these three identified segments.

Keywords: *Business Intelligence, Customer Clustering, Business Development Strategy, Customer Value Pyramid.*

Abstrak: Pengembangan strategi bisnis, khususnya dalam pemasaran UMKM, memerlukan pemanfaatan intelijen bisnis sebagai dasar pengambilan keputusan objektif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan skema bisnis intelijen untuk UMKM, serta merancang strategi pendampingan yang tepat sasaran bagi lembaga pendamping UMKM. Penerapan bisnis intelejen ini adalah dengan memanfaatkan data hasil transaksi UMKM untuk mengetahui segmentasi pelanggan yang dimiliki oleh UMKM dan dikorelasikan dengan strategi *Customer Relationship Management* (CRM). Data transaksi diolah ke dalam bentuk model data *Recency, Frequency, Monetary* (RFM). Segmentasi pelanggan dilakukan dengan proses klasterisasi dengan algoritma K Means, dan hasil dari segmentasi ini menghasilkan kelompok profil dari pelanggan UMKM. Proses evaluasi dilakukan

untuk mengetahui solusi optimum dari jumlah segmen pelanggan. Evaluasi untuk mengetahui kluster optimum menggunakan *Elbow Method*, *Silhouette Scores*, dan *Davies – Bouldin Index*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kluster optimum adalah 3 dengan nilai *Silhouette Scores* terbaik yaitu 0.548, dan *Davies – Bouldin Index* dengan nilai 0.76. Segmen pelanggan pertama memiliki *frequency* belanja tertinggi dan nilai *monetary* tertinggi, sehingga dapat dikategorikan sebagai segmen pelanggan aktif dan profit, segmen ini perlu diberikan layanan loyalitas khusus. Segmen kedua adalah segmen dengan jumlah pelanggan terbanyak meski *frequency* belanja hanya 1 – 2 kali namun rata – rata baru berbelanja atau *recency* sekitar 2 bulan terakhir, pelanggan segmen ini wajib diberikan layanan purna jual yang baik. Segmen ketiga adalah segmen pelanggan yang waktu berbelanja sudah lebih dari 6 bulan lalu, segmen ini dapat dikategorikan sebagai segmen prioritas akhir untuk didekati kembali, misal dengan menggunakan teknik email marketing. Lembaga pendamping dapat berfokus pada pendampingan CRM untuk menyasar 3 segmen tersebut.

Kata kunci: Intelejen Bisnis, Klasterisasi Pelanggan, Strategi Pengembangan Bisnis, Piramida Nilai Pelanggan.

1. Pendahuluan

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merujuk pada bisnis yang memiliki skala kecil hingga menengah, dengan jumlah karyawan dan pendapatan yang terbatas. Kriteria UMKM berbeda di setiap negara, namun biasanya mencakup bisnis dengan aset dan/atau jumlah karyawan yang terbatas. UMKM seringkali dianggap sebagai tulang punggung ekonomi di banyak negara, karena kontribusinya dalam menciptakan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. UMKM di negara Indonesia merupakan pondasi penting dalam perekonomian negara. Oleh karena itu pemerintah menaruh perhatian besar untuk terus mengembangkan UMKM, khususnya agar bisa meningkatkan skala usaha, yaitu dengan memberikan pendampingan intensif dan akses pendanaan bagi UMKM yang baru dan sedang bertumbuh [1].

Pendampingan UMKM penting karena memiliki dampak positif yang signifikan bagi pengembangan kapasitas bisnis UMKM itu sendiri dan secara tidak langsung berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pendampingan UMKM juga sangat penting untuk membantu mereka mengatasi tantangan dan meningkatkan kinerja bisnis mereka. Jika UMKM tidak diberikan pendampingan, maka mereka dapat mengalami kesulitan dalam meningkatkan kapasitas bisnis dan mencapai tujuan bisnis mereka.

Terbukti bahwa UMKM yang didampingi memiliki potensi bertahan dan berkembang lebih besar ketimbang UMKM yang tidak didampingi oleh lembaga pendamping seperti inkubator bisnis maupun pusat layanan usaha terpadu milik pemerintah [2]. Terkait pendampingan, kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk bimbingan teknis maupun dalam model inkubasi usaha. Pemerintah melalui Kementerian Koperasi dan UKM serta dinas koperasi dan UMKM di daerah telah memiliki program pendampingan yang berisi kurikulum pendampingan yang dirancang oleh para ahli dengan harapan bahwa dapat meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya yang akhirnya mengarah pada peningkatan kapasitas bisnis UMKM tersebut.

Beberapa jenis pendampingan yang sering diberikan untuk UMKM adalah pendampingan keuangan [3], [4], pendampingan produk/jasa[5], serta pendampingan pengembangan pasar [6]. Pengembangan pasar termasuk dalam pendampingan yang paling sering diberikan karena menjadi salah satu pilar utama dalam usaha, serta lingkungannya yang sangat luas, mulai dari pemasaran fisik hingga pemasaran digital. Namun pada penerapannya, pendampingan yang diberikan cenderung bersifat general yang berarti apa yang diberikan belum tentu sesuai dengan permasalahan yang dihadapi

UMKM. Beberapa strategi pernah diterapkan oleh lembaga pendamping untuk memaksimalkan proses pendampingan, seperti mengelompokkan suatu UMKM berdasarkan bidang usaha, maupun memberikan pendampingan personal kepada setiap usaha. Hal ini meski mampu menjawab permasalahan langsung dari UMKM, namun sumber daya yang diperlukan menjadi lebih besar, tidak sebanding dengan jumlah UMKM yang ada.

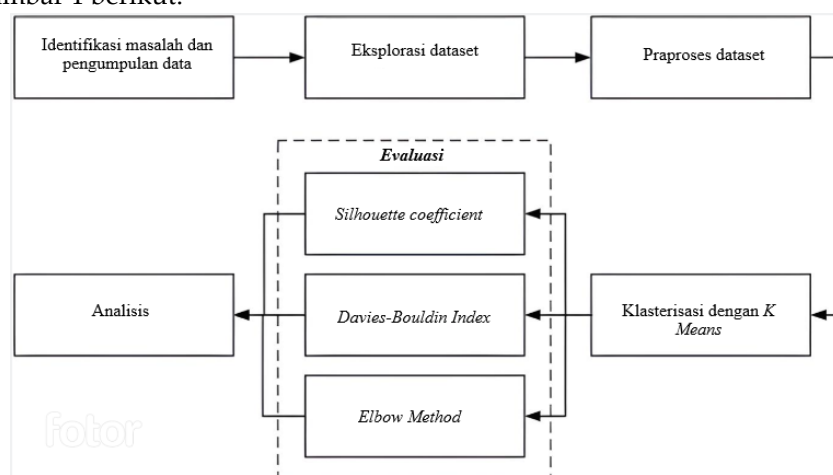
Hal ini menyebabkan tidak semua UMKM mendapatkan fasilitas yang sama. Bisa disimpulkan bahwa pembagian atau pengelompokkan suatu UMKM berdasarkan bidang saja tidak cukup untuk disebutkan memiliki permasalahan yang sama, serta pemberian pendampingan personal bukan menjadi opsi utama. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisa performa suatu usaha adalah dengan menggunakan teknik intelejen bisnis. Intelejen bisnis merupakan hal yang penting dalam pengembangan usaha dengan cara menganalisa dan mendapatkan informasi dari suatu usaha berbasis data dengan menggunakan teknik – teknik pengolahan data. Bagi lembaga pendamping UMKM, hasil intelejen bisnis dari UMKM yang didampingi dapat dijadikan dasar untuk menetapkan proses rencana pendampingan agar lebih efisien dan efektif [7].

Salah satu teknik intelejen bisnis yang dapat diterapkan adalah dengan melakukan analisa profil pelanggan usaha atau segmentasi pelanggan. Dalam proses segmentasi pelanggan dapat menggunakan menggunakan data perilaku (*behavioral data*) yang ada dalam suatu usaha. Data ini adalah data yang sifatnya selalu bertambah dan berubah berdasar waktu, salah satunya contoh data ini adalah data transaksi. Analisa pada data transaksi untuk segmentasi pelanggan dapat dilakukan dengan memodelkan data transaksi tersebut menjadi data *Recency, Frequency, Monetary* (RFM) [8], [9].

Nilai dari RFM perlu dihitung terlebih dahulu, setelah nilai RFM dihitung, maka dapat menerapkan algoritma klusterisasi, dalam hal ini dapat menggunakan menggunakan algoritma seperti *fuzzy c means* [10] salah satunya *K-means Clustering* [11], [12], lalu menentukan kluster optimal yang menjadi dasar segmentasi pelanggan. Hasil segmentasi pelanggan ini yang selanjutnya akan menjadi tambahan informasi sebagai karakteristik dari profil UMKM tersebut. Informasi karakteristik pada profil UMKM yang dibuat berdasarkan data RFM ini dapat digunakan oleh lembaga pendamping UMKM untuk mengetahui mana saja UMKM – UMKM yang memiliki karakter pelanggan yang sama dan permasalahan yang sama, selanjutnya dapat dirumuskan rencana pendampingan yang lebih tersegmentasi dan tepat sasaran berdasarkan pemahaman dari informasi yang ada.

2. Metode

Adapun metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar. 1. Metode Penelitian

2.1. Identifikasi Masalah Pengumpulan Data

Dalam tahap untuk menganalisa karakteristik pelanggan dan mengetahui segmentasi pelanggan, peneliti menggunakan data dari kegiatan usaha UMKM. UMKM yang menjadi sumber data peneliti adalah UMKM X yang bergerak dibidang industri kreatif penjualan produk kerajinan dan seni. Peneliti menggunakan data sekunder dari kegiatan bisnis UMKM X tersebut, yaitu data transaksi usaha selama tahun 2022. Data yang diberikan berupa data transaksi yang tersimpan dalam Microsoft Excel dengan format .xls. Jumlah data yang ada adalah 1247 baris catatan transaksi yang memiliki 14 kolom informasi transaksi.

2.2. Eksplorasi Dataset

Data transaksi dari UMKM yang terpilih selanjutnya melalui tahap eksplorasi dataset, pada tahap ini dataset akan dieksplorasi untuk mengetahui karakteristik data dalam tahap awal, seperti jumlah transaksi dalam satu tahun, data tabel, dan informasi – informasi yang dapat menjadi pemahaman lainnya Tabel. 1 menampilkan isian kolom dari dataset awal. Dalam tahap ini pula peneliti menghapus beberapa kolom yang tidak diperlukan, dan menyisakan kolom yang berkaitan dengan Analisa RFM, yaitu tanggal transaksi untuk menghitung recency, Email sebagai ID unik pelanggan untuk menghitung frequency pelanggan tersebut berbelanja, dan terakhir jumlah nilai belanja dari pelanggan dari kolom harga akhir transaksi, Tabel. 2 menampilkan kolom – kolom yang akan digunakan untuk membuat model data RFM.

Tabel. 1 Kolom – Kolom Pada Dataset Awal

No	Nama Kolom Dataset	Tipe Data	Deskripsi
1	Tanggal Transaksi	Numerik	Tanggal transaksi dilaksanakan
2	Nama	Karakter	Nama pembeli yang melaksanakan transaksi
3	Alamat	Karakter	Alamat pembeli yang melaksanakan transaksi
4	Email	Karakter	Email pembeli terdaftar
5	Jenis Kelamin	Karakter	Jenis kelamin pembeli
6	Nomor Telepon	Numerik	Nomor Hp pembeli
7	Barang	Karakter	Nama Barang yang terjual
8	Qty	Numerik	Jumlah Barang yang terjual
9	Harga Normal	Numerik	Harga normal barang
10	Diskon	Numerik	Besaran diskon yang diberikan dalam transaksi
11	Harga Akhir	Numerik	Harga akhir setelah dipotong diskon

Tabel. 2 Kolom Dataset untuk Pembuatan Model Data RFM

No	Nama Kolom Dataset	Kegunaan
1	Tanggal Transaksi	Tanggal transaksi digunakan untuk menemukan nilai Recency pelanggan
2	Email	Email digunakan sebagai ID unik pelanggan untuk menghitung nilai Frequency
3	Harga Akhir	Harga akhir digunakan sebagai data untuk menghitung nilai Monetary total Bersama dengan email sebagai ID unik

2.3. Praproses Dataset

Pada tahap praproses dataset, dilakukan melalui 3 tahap, yaitu proses pembersihan dataset, proses merubah dataset menjadi dataset RFM, dan melakukan proses normalisasi data. Dalam dataset, pada tahap pertama ini pembersihan data atau *data cleaning* menjadi langkah penting untuk menghilangkan data yang tidak valid atau data yang tidak diperlukan, seperti *missing values*, dan duplikasi data. Proses ini langsung diimplementasikan dalam dataset menggunakan *Microsoft Office Excel*, jadi dataset yang dipanggil kedalam *Google Colaboratory* adalah dataset final yang sudah bersih. Dalam *Google Colaboratory*,

praproses yang dilaksanakan adalah memilih kolom yang akan digunakan untuk membuat model data RFM. Tabel. 3 menampilkan sampel data dari dataset yang akan digunakan untuk membuat model RFM.

Tabel. 3 Dataset Transaksi Hasil Tahapan Praproses Data

No	Tanggal Transaksi	Email	Harga Akhir
1	2022-11-16	Email5@gmail.com	765000
2	2022-11-18	Email2@gmail.com	2125000
3	2022-11-18	Email3@gmail.com	654000
4	2022-08-15	Email4@gmail.com	725500
...
1247	2022-02-17	Email1247@gmail.com	412250

Tahap kedua selanjutnya adalah merubah dataset model dataset RFM. Pertama adalah mencari data tentang resensi dari setiap transaksi. Resensi adalah berapa hari sejak pelanggan melaksanakan proses belanja produk/jasa. Resensi dapat dihitung dengan cara mengurangi tanggal hari ini (satu hari setelah tanggal transaksi terakhir pada dataset transaksi) dengan tanggal yang ada pada tanggal transaksi. Selanjutnya adalah menemukan frekuensi dari transaksi yang terjadi berdasarkan id pelanggan. Setiap pelanggan dihitung berapa kali melakukan transaksi dalam periode sesuai dengan dataset yang didapatkan. Terakhir adalah menghitung nilai uang yang dihabiskan pelanggan dalam periode waktu tersebut, dengan menghitung akumulasi jumlah transaksi yang dilakukan oleh setiap pelanggan, hasil akhir dari pembuatan data model RFM dapat dilihat pada Tabel. 4 berikut dengan total pelanggan unik menjadi 928 orang dari 1247 transaksi. Tahap ketiga adalah melakukan normalisasi data, yang bertujuan untuk menyamakan skala dari ketiga data RFM. Tabel. 5 menampilkan hasil normalisasi pada beberapa sampel data RFM.

Tabel. 4 Hasil Penghitungan untuk Membentuk Model Data RFM

No	Email	Recency	Frequency	Monetary
1	Email5@gmail.com	37	1	765000
2	Email2@gmail.com	37	1	2125000
3	Email3@gmail.com	45	2	1219750
4	Email4@gmail.com	132	3	1984750
...
928	Email1247@gmail.com	343	1	412250

Tabel. 5 Hasil Normalisasi Model Data RFM

No	Email	Recency	Frequency	Monetary
1	Email5@gmail.com	-0.761976	-0.367500	-0.426625
2	Email2@gmail.com	-0.761976	-0.367500	1.079616
3	Email3@gmail.com	-0.680649	0.730273	0.077025
4	Email4@gmail.com	0.203776	1.828046	0.924285
...
928	Email1247@gmail.com	2.348760	-0.367500	-0.817306

2.4. Klasterisasi dengan K-Means

Proses klasterisasi bertujuan untuk mengelompokkan data – data transaksi kedalam suatu kelompok tertentu. Dalam kasus penelitian ini, klasterisasi menjadi cara untuk melaksanakan proses *profiling* pelanggan dari UMKM. Data RFM yang sudah ada diklasifikasi dalam kasus penelitian ini menggunakan algoritma *K Means*. Skenario algoritma

K Means Clustering pada kasus penelitian ini dituangkan dalam langkah – langkah berikut berikut.

1) Inisialisasi *Centroid*

Pilih secara acak k titik data dari dataset sebagai centroid awal, dengan K berada dalam rentang 2 hingga 10.

2) Iterasi Sampai Konvergensi

Ulangi langkah-langkah berikut sampai konvergensi atau jumlah iterasi maksimum (*max_ iterations*) tercapai. Perbarui *centroid* dengan menghitung rata-rata dari semua titik data yang ditetapkan ke setiap klaster.

3) Output Hasil

Klaster dan *centroid* akhir mewakili pengelompokan titik data ke dalam K klaster, dengan K di antara 2 hingga 10, berdasarkan fitur RFM.

4) Fungsi untuk Inisialisasi *Centroid* secara Acak

Input Dataset RFM (data), jumlah klaster (K) ($2 \leq k \leq 10$)
Output: *Centroid* awal.

5) Fungsi untuk Menetapkan Titik Data ke Klaster

Input: Dataset RFM (data), *centroid* saat ini
Output: Klaster (pengelompokan titik data berdasarkan centroid terdekat)

6) Fungsi untuk Memperbarui *Centroid*

Input: Dataset RFM (data), klaster saat ini
Output: *Centroid* yang diperbarui

7) Fungsi untuk Menghitung Jarak Euclidean

Input: Dua titik data dalam ruang RFM (point1, point2)
Output: Jarak *Euclidean* antara kedua titik

8) Fungsi untuk Menghitung Rata-rata

Input: Daftar titik data
Output: Rata-rata dari titik data

9) Program Utama Klasterisasi

Muat dataset RFM, tetapkan jumlah klaster (K) antara 2 hingga 10 dan iterasi maksimum. Terapkan algoritma K-Means menggunakan fungsi-fungsi yang telah didefinisikan, dan keluarkan klaster dan *centroid* akhir.

10) Selesai

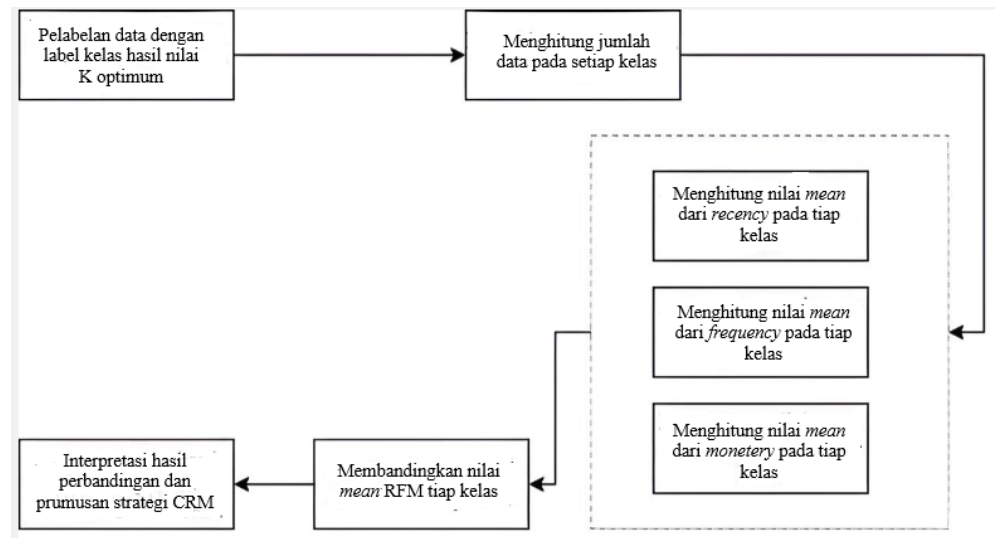
2.5. Evaluasi

Proses evaluasi dari hasil klasterisasi dilaksanakan untuk mengetahui klaster yang dapat menjadi solusi optimum dari proses klasterisasi untuk tujuan *profiling* pelanggan. Proses evaluasi menggunakan tiga parameter, yaitu pertama adalah menggunakan *elbow method*, kedua adalah *silhouette scores*, dan ketiga adalah *davies-bouldin index*. Berdasarkan skenario akan ada hasil klasterisasi dari 2 klaster hingga 10 klaster dimana dari klaster 2 ke 10 ini akan memiliki nilai masing – masing untuk tiap parameter evaluasi. Hasil dari evaluasi menggunakan ketiga parameter ini selanjutnya akan dijadikan dasar untuk menetapkan nilai klaster optimum. Setelah nilai klaster optimum ditemukan, maka proses selanjutnya adalah memberikan label klaster pada tiap data transaksi per id pelanggan, sehingga dataset pada tahap ini telah memiliki pengelompokan, mana yang masuk kelompok satu, mana yang masuk kelompok lainnya.

2.6. Analisis

Proses analisis bertujuan untuk melakukan interpretasi dari hasil klasterisasi berdasarkan profil pelanggan seperti yang terlihat pada Gambar 2. Langkah pertama adalah dengan melabeli setiap data dengan label segmen yang dihasilkan berdasarkan perolehan

nilai K optimum dari proses klasterisasi. Langkah kedua adalah dengan menghitung jumlah anggota setiap segmen berdasarkan data yang digunakan, tujuannya adalah untuk menggambarkan sebaran pelanggan pada setiap segmen. Langkah ketiga adalah melakukan perhitungan statistik sederhana yaitu dengan mencari nilai rata – rata RFM pada setiap segmen. Langkah keempat adalah membandingkan nilai rata – rata RFM setiap segmen, dalam hal ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik berdasarkan data yang terukur. Langkah terakhir adalah dengan interpretasi dan menganalisa karakteristik tersebut berdasarkan *customer relationship management*.

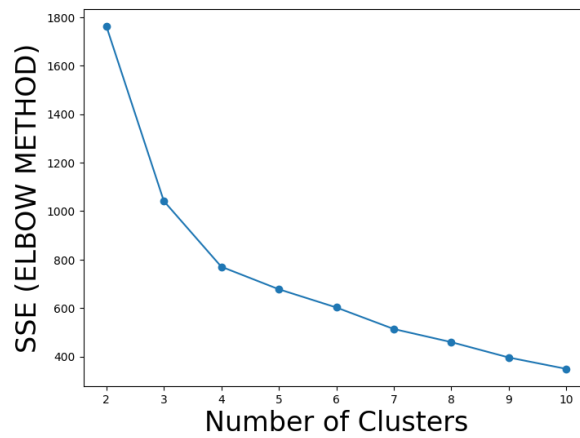


Gambar. 2 Metode Analisa

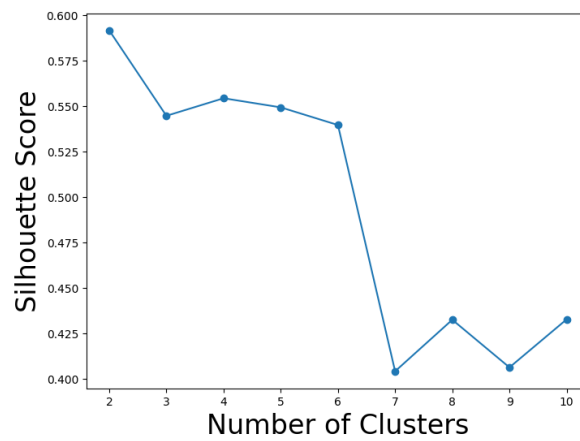
Ada beberapa analisis yang dapat dilaksanakan dari hasil karakteristik berdasarkan rata – rata nilai RFM tiap kelas, seperti memberikan rekomendasi potensi – potensi pendampingan yang diperlukan oleh UMKM berdasarkan karakteristik pelanggan mereka. Misalnya UMKM ternyata memiliki 2 jenis profil pelanggan, dimana satu profil adalah pelanggan non aktif, dan satu lagi pelanggan aktif, maka untuk melaksanakan strategi manajemen relasi pelanggan akan disesuaikan sesuai dengan profil tersebut [13]–[15]. Lembaga pendamping dapat menyesuaikan materi yang diberikan dengan lebih spesifik sehingga UMKM dapat segera menerapkannya dalam kegiatan usahanya.

3. Hasil dan Pembahasan

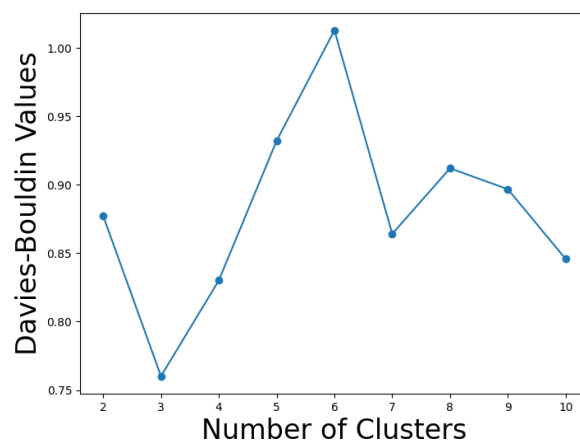
Setelah implementasi algoritma *K Means* untuk segmentasi pelanggan, untuk mengetahui hasil segmen optimal maka hasil dari setiap segmentasi dievaluasi. Pada Gambar. 3 menampilkan hasil evaluasi untuk 2 – 10 segmen dengan menggunakan metode *Elbow*, berdasarkan grafik rekomendasi jumlah segmen pelanggan berdasarkan segmen yang paling membentuk siku, dalam hal ini adalah sejumlah 3 segmen. Pada Gambar. 4 menampilkan hasil evaluasi menggunakan *silhouette scores* berdasarkan grafik tersebut jumlah segmen sebanyak 2,3,4,5,6 juga direkomendasikan, dimana memiliki *silhouette scores* yang paling tinggi mendekati 1. Hal ini berarti berdasarkan *silhouette scores* memiliki kualitas pengelompokan terbaik pada jumlah 2 segmen, namun opsi pilihan segmen 3,4,5,6 juga hampir sama dan memiliki kualitas pengelompokan yang baik. Selanjutnya berdasarkan Gambar. 5 terkait evaluasi dengan indeks *Davies-Bouldin* diberikan rekomendasi sejumlah 3 segmen pelanggan karena memiliki nilai yang paling rendah. Namun berdasarkan hasil evaluasi dengan ketiga metode tersebut, dapat disimpulkan bahwa rekomendasi jumlah segmen final pada kasus segmentasi pelanggan UMKM ini adalah sebanyak 3 segmen pelanggan.



Gambar. 3 Hasil Evaluasi dengan *Elbow Method*



Gambar. 4 Hasil Evaluasi dengan Silhouette Scores



Gambar. 5 Hasil Evaluasi dengan *Davies-Bouldin Index*

Setelah rekomendasi segmen pelanggan optimal ditentukan, selanjutnya adalah memberikan label segmen pada setiap data pelanggan. Selanjutnya setelah setiap pelanggan memiliki label segmen masing – masing, dilanjutkan dengan analisa karakteristik bagi setiap segmen tersebut. Tabel. 6 menampilkan hasil penghitungan jumlah setiap

segmen dan rata – rata nilai variabel RFM pada data pelanggan terkait. Dapat diketahui bahwa dari 1247 transaksi terdapat 929 pelanggan unik. Pelanggan yang masuk kedalam segmen 0 sebanyak 90 pelanggan, pelanggan yang masuk dalam segmen 1 sebanyak 615 pelanggan, dan pelanggan yang masuk dalam segmen 2 adalah 224 pelanggan.

Pada segmen pelanggan 0, ditemukan rata – rata nilai recency adalah 96 hari terakhir, yang berarti pelanggan terakhir melaksanakan transaksi dalam kisaran waktu 3 bulan. Pelanggan dalam segmen ini juga terlihat sudah berbelanja rata – rata 3 – 4 kali sesuai pada nilai frequency, dan memiliki nilai rata – rata belanja sebesar 3 juta rupiah. Segmen 0 ini dapat disebut sebagai segmen paling warm dan menjadi prioritas karena segmen ini yang paling menguntungkan dilihat dari nilai transaksi yang besar dan memiliki pelanggan yang loyal (telah berbelanja lebih dari 2 kali). Rekomendasinya bagi UMKM adalah dapat memberikan layanan khusus pada segmen 0 ini dengan menerapkan manajemen relasi pelanggan, seperti program afiliasi khusus dan diskon [16]. Bagi lembaga pendamping UMKM dapat memfasilitasi UMKM dalam menyusun strategi pemasaran misalnya dengan mengajak pelanggan segmen ini memberikan testimoni.

Pada segmen pelanggan 1, ditemukan rata – rata nilai recency adalah 58 hari terakhir, yang berarti pelanggan terakhir melaksanakan transaksi dalam kisaran waktu kurang dari 2 bulan. Pelanggan dalam segmen ini juga terlihat sudah berbelanja rata – rata 1 – 2 kali sesuai pada nilai frequency, dan memiliki nilai rata – rata belanja sebesar 938.000 rupiah. Segmen 1 ini dapat disebut sebagai segmen terbesar dan menjadi prioritas menengah dengan jumlah pelanggan yang banyak dalam kasus UMKM ini. Rekomendasinya bagi UMKM adalah dapat memberikan layanan khusus pada segmen 1 seperti after sales yang baik karena ingatan akan produk dan layanan masih sangat kuat [17], hal ini bertujuan untuk memastikan pelanggan ini mau melakukan belanja kembali. Bagi lembaga pendamping UMKM dapat memfasilitasi UMKM dalam menyusun strategi pemasaran misalnya dengan teknik menerapkan after sales yang sesuai dengan produk/layanan UMKM serta program yang dapat mendorong pelanggan pada segmen 1 menjadi segmen 0.

Tabel. 6 Jumlah Pelanggan dalam Segmen dan Nilai Rata - Rata Variabel RFM pada Tiap Segmen

Segmen	Jumlah	Mean Recency	Mean Frequency	Mean Monetary
0	90	96,02	3,35	3.041.630,56
1	615	58,52	1,08	938.987.40
2	224	265,06	1,14	970.157.37

Pada segmen pelanggan 2, ditemukan rata – rata nilai recency adalah 265 hari terakhir, yang berarti pelanggan terakhir melaksanakan transaksi sudah lebih dari 8 bulan. Pelanggan dalam segmen ini juga terlihat sudah berbelanja rata – rata 1 – 2 kali sesuai pada nilai frequency, dan memiliki nilai rata – rata belanja sebesar 970.000 rupiah. Segmen 2 ini dapat disebut sebagai segmen cold karena sudah lama tidak melakukan transaksi. Rekomendasinya bagi UMKM adalah dapat melakukan manajemen relasi pelanggan dengan cara memberikan diskon khusus apabila mau berbelanja kembali seperti email marketing dan lain sebagainya [18], [19]. Bagi lembaga pendamping UMKM dapat memfasilitasi UMKM dalam menyusun strategi agar dapat menarik pelanggan dalam kategori ini. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa segmen 0 dan segmen 1 dapat menjadi prioritas untuk memfokuskan strategi manajemen relasi pelanggan [20], dan apabila sumber daya yang dimiliki masih memadai dapat menyasar pelanggan dari segmen 2.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatan intelegen bisnis dalam merumuskan strategi pengembangan Bisnis UMKM melalui pelatihan yang sesuai berdasarkan karakteristik segmentasi pelanggan UMKM. Hasil analisis menunjukkan terdapat tiga kluster optimum yang sepadan dengan tiga segmen pelanggan. Analisis nilai

RFM pada ketiga segmen pelanggan menunjukkan karakteristik yang dapat diukur, termasuk rata-rata nilai RFM yang mencerminkan aspek-aspek seperti daya beli dan waktu-pengalaman beli. Pemahaman yang mendalam terhadap fitur RFM ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang tindakan-tindakan yang sesuai dengan setiap karakteristik segmen, mendukung pengembangan bisnis dengan pendekatan yang lebih terukur. Penelitian ini dapat menjadi dasar dalam perancangan strategi pengembangan bisnis UMKM, dan bagi lembaga pendamping UMKM dapat menyiapkan pendampingan yang tepat sasaran dengan memahami karakteristik setiap UMKM yang ada berdasarkan data karakteristik pelanggan berdasarkan catatan transaksi, sehingga pendampingan UMKM dapat lebih mengkhhusus. Penelitian ini hanya menggunakan data transaksi dari satu usaha UMKM dengan jumlah data yang tidak lebih dari 1247 baris transaksi dan hanya dalam waktu 1 tahun periode usaha, sehingga hasil klusterisasi tidak bisa menggambarkan karakteristik segmen pelanggan secara berkelanjutan. Kedepan dapat dilaksanakan proses analisa segmentasi pelanggan multi tahun dengan lebih banyak data transaksi yang masuk dalam dataset secara dinamis, sehingga dapat didapatkan karakteristik pelanggan yang lebih detail dan berkelanjutan. Proses klusterisasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan algoritma yang berbeda sebagai pembanding hasil klusterisasi seperti *Fuzzy C-Means*, *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN)*, dan lain sebagainya.

Ucapan Terima Kasih: Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Pendidikan Ganesha atas dukungan penelitian ini.

Referensi

- [1] K. Sedyastuti, "Analisis pemberdayaan UMKM dan peningkatan daya saing dalam kancah pasar global," *INOBIIS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 117–127, 2018, <https://doi.org/10.31842/jurnal-inobis.v2i1.65>.
- [2] L. M. M. Hewitt and L. J. J. Van Rensburg, "The role of business incubators in creating sustainable small and medium enterprises," *The Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management*, vol. 12, no. 1, p. 9, 2020, <https://doi.org/10.4102/sajesbm.v12i1.295>.
- [3] A. Sandra, H. Hanif, R. I. Arfianti, and P. Apriwenni, "Pendampingan Pajak UMKM: Masalah dan Solusinya," *Academics in Action Journal of Community Empowerment*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019, <http://dx.doi.org/10.33021/aia.v1i1.737>.
- [4] N. Alinsari, "Peningkatan literasi keuangan pada umkm melalui pelatihan dan pendampingan pembukuan sederhana," *Magistrorum et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 2, pp. 256–268, 2020, <https://doi.org/10.24246/jms.v1i22020p256-268>.
- [5] R. G. Mahardika, O. Roanisca, and M. Yusnita, "SOSIALISASI DAN PENDAMPINGAN UMKM PADA KELURAHAN SRI MENANTI UNTUK MENDAPATKAN PERIZINAN DASAR UMKM," in *PROCEEDINGS OF NATIONAL COLLOQUIUM RESEARCH AND COMMUNITY SERVICE*, 2021, pp. 217–219.
- [6] I. G. B. A. Budaya, D. P. Agustino, and G. I. R. Martha, "Digital Marketing Literacy for Food Product Dewi Catur Women Farmer Group," *WIDYABHAKTI Jurnal Ilmiah Populer*, vol. 4, no. 3, pp. 69–74, 2022, <https://doi.org/10.30864/widyabhakti.v4i3.328>.
- [7] I. G. B. A. Budaya, G. I. R. Martha, D. P. Agustino, I. M. P. P. Wijaya, and I. G. Harsemadi, "Prediction Model for the Tenant's Potential Failure from Business Incubation Process during COVID-19 Period Using Supervised Learning," in *2021 3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, IEEE, 2021, pp. 1–5, <https://doi.org/10.1109/ICORIS52787.2021.9649505>.
- [8] Q. Zhang, H. Yamashita, K. Mikawa, and M. Goto, "Analysis of purchase history data based on a new latent class model for RFM analysis," *Industrial Engineering & Management Systems*, vol. 19, no. 2, pp. 476–483, 2020, <https://doi.org/10.7232/iems.2020.19.2.476>.
- [9] M. Tavakoli, M. Molavi, V. Masoumi, M. Mobini, S. Etemad, and R. Rahmani, "Customer segmentation and strategy development based on user behavior analysis, RFM model and data mining techniques: a case study," in *2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, IEEE, 2018, pp. 119–126, <https://doi.org/10.1109/ICEBE.2018.00027>.
- [10] I. G. Harsemadi, D. P. Agustino, and I. G. B. A. Budaya, "Klusterisasi Pelanggan Tenant Inkubator Bisnis STIKOM Bali Untuk Strategi Manajemen Relasi Dengan Menggunakan Fuzzy C-Means," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 4, no. 4, pp. 232–243, 2023, <https://doi.org/10.35746/jtim.v4i4.293>.

-
- [11] P. Anitha and M. M. Patil, "RFM model for customer purchase behavior using K-Means algorithm," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 5, pp. 1785–1792, May 2022, doi: 10.1016/j.jksuci.2019.12.011.
- [12] L. P. W. Widhyastuti, I. N. Sukajaya, and K. Y. E. Aryanto, "The Customer Profiling berdasarkan Model RFM dengan Metode K-Means pada Institusi Pendidikan untuk menunjang Strategi Bisnis di Masa Pandemi Covid-19," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 4, no. 2, pp. 94–108, 2022, <https://doi.org/10.35746/jtim.v4i2.232>.
- [13] M. M. D. Alam, R. Al Karim, and W. Habiba, "The relationship between CRM and customer loyalty: The moderating role of customer trust," *International Journal of Bank Marketing*, vol. 39, no. 7, pp. 1248–1272, 2021. <https://doi.org/10.1108/IJBM-12-2020-0607>.
- [14] H. Rangriz and Z. Bayrami Shahrivar, "The impact of E-CRM on customer loyalty using data mining techniques," *BI Management Studies*, vol. 7, no. 27, pp. 175–205, 2019, <https://doi.org/10.22054/ims.2019.9987>.
- [15] R. U. Khan, Y. Salamzadeh, Q. Iqbal, and S. Yang, "The impact of customer relationship management and company reputation on customer loyalty: The mediating role of customer satisfaction," *Journal of Relationship Marketing*, vol. 21, no. 1, pp. 1–26, 2022, <https://doi.org/10.1080/15332667.2020.1840904>.
- [16] A. Nastasioiu and M. Vandenbosch, "Competing with loyalty: How to design successful customer loyalty reward programs," *Bus Horiz*, vol. 62, no. 2, pp. 207–214, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.11.002>.
- [17] C. M. Durugbo, "After-sales services and aftermarket support: a systematic review, theory and future research directions," *Int J Prod Res*, vol. 58, no. 6, pp. 1857–1892, 2020, <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1693655>.
- [18] J. S. Thomas, C. Chen, and D. Iacobucci, "Email Marketing as a Tool for Strategic Persuasion," *Journal of Interactive Marketing*, vol. 57, no. 3, pp. 377–392, May 2022, doi: 10.1177/10949968221095552.
- [19] C. E. Khedkar and A. E. Khedkar, "Email Marketing: A Cost-Effective Marketing Method," *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal* 13 (1), 2021.
- [20] A. T. Widiyanto and A. Witanti, "Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Analisis RFM Menggunakan Algoritma K-Means Sebagai Dasar Strategi Pemasaran (Studi Kasus PT Coversuper Indonesia Global)," *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 204–215, 2021, <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v1i1.4293>.