

SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN MODEL RFMD DAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:



MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
12050313115



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU

2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN
SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN MODEL
RFMD DAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS

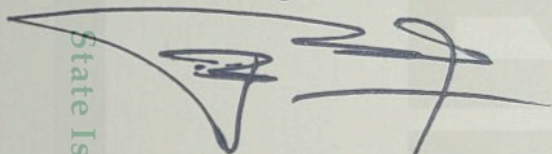
TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
12050313115

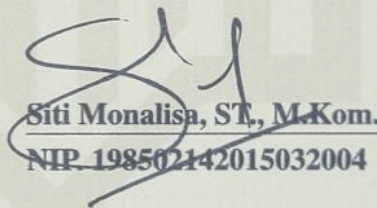
Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 3 Januari 2025

Ketua Program Studi



Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198307162011011008

Pembimbing



Siti Monalisa, ST., M.Kom.
NIP. 198502142015032004

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN MODEL RFMD DAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS

TUGAS AKHIR

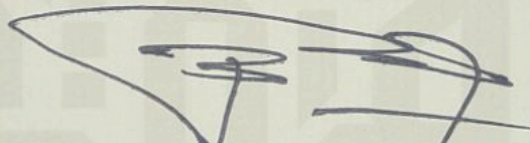
Oleh:

MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
12050313115

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 24 Desember 2024

Pekanbaru, 24 Desember 2024
Mengesahkan,

Ketua Program Studi



Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198307162011011008



Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 196403011992031003

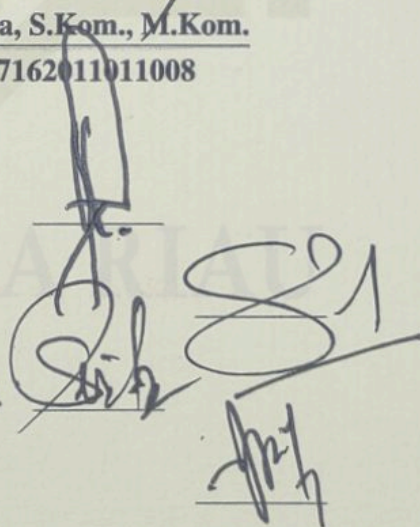
DEWAN PENGUJI:

Ketua : Syafril Siregar, S.Th.I., M.Ag.

Sekretaris : Siti Monalisa, ST., M.Kom.

Anggota 1 : Saide, S.Kom., M.Kom., M.I.M., Ph.D.

Anggota 2 : Fitriani Muttakin, S.Kom., M.Cs.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada peneliti. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin peneliti dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman, dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 3 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
NIM. 12050313115

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran Surat :
Nomor : Nomor 25/2021
Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
NIM : 12050313115
Tempat/Tgl. Lahir : PEKANBARU / 28 OKTOBER 2002
Fakultas/Pascasarjana : SAINS DAN TEKNOLOGI
Prodi : SISTEM INFORMASI

Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

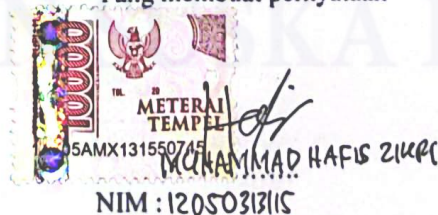
SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN MODEL RFMD DAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 24 DESEMBER 2024
Yang membuat pernyataan



MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
NIM : 12050313115

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji bagi Allah SubhanahuWa Ta'ala sebagai bentuk rasa syukur atas segala nikmat yang telah diberikan tanpa ada kekurangan sedikitpun. Shalawat beserta salam tak lupa pula kita ucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam dengan mengucapkan Allahumma Sholli'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad. Semoga kita semua selalu senantiasa mendapat syafa'at-Nya di dunia maupun di akhirat, Aamiin Ya Rabbal 'Alaamiin.

Pada kesempatan ini izinkan saya mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada orang yang sangat berarti dalam kehidupan saya sebagai salah satu bentuk bakti serta pengukir senyum di wajah orang yang paling berjasa dalam kehidupan saya. Terimakasih Bapak dan Ibu, terimakasih banyak atas semua kasih sayang yang tak terhingga, do'a yang tiada putusnya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa selalu memberikan kesehatan dan perlindungan untuk Bapak dan Ibu, *Aamiin Ya Rabbal'Alamiin.*

Saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom yang telah berjasa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Saya ucapkan terimakasih juga kepada bapak dan Ibu dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah mewariskan ilmu yang bermanfaat dan arahan kepada saya untuk menyelesaikan studi di Program Studi Sistem Informasi ini serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan, semangat dan inspirasi kepada saya. Semoga kita semua selalu diberikan kemudahan, rahmat, serta karunia-Nya. *Aamiin.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, bersyukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. *Sholawat* serta salam kita ucapkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli'Ala Sayyidina Muhammad Wa'Ala Ali Sayyidina Muhammad*. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa pihak yang sudah berkontribusi dan mendukung peneliti baik berupa materi, moril, dan motivasi. Peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi sekaligus Dosen Pemimbing Tugas Akhir peneliti. Terima kasih atas motivasi dan nasehat yang telah ibu berikan serta atas waktu yang telah diluangkan untuk memberikan bimbingan kepada peneliti dalam penyelesaian Tugas Akhir, maupun juga dalam perkuliahan dan kehidupan sehari-hari. Setiap motivasi yang diberikan akan selalu peneliti ingat dan dijadikan sebagai pelajaran hidup.
5. Bapak Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom sebagai Kepala Laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
6. Bapak Syafril Siregar, S.Th.I., M.Ag sebagai Ketua Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat dalam penelitian ini.
7. Bapak Saide, S.Kom., M.Kom., M.I.M., Ph.D sebagai Dosen Penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat dalam penelitian ini.
8. Ibu Fitriani Muttakin, S.Kom., M.Cs sebagai Dosen Penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat dalam penelitian ini.
9. Bapak Syaifullah, SE., M.Sc sebagai Dosen Pembimbing Akademik peneliti yang telah memberikan bantuan serta nasehat dari awal hingga akhir studi

peneliti.

10. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah banyak memberikan ilmunya kepada peneliti.
11. Seluruh Pegawai dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu dan mempermudah proses administrasi selama perkuliahan ini.
12. Teman-teman seperjuangan yang sudah mendukung dan membantu peneliti dalam proses menuju kelulusan.

Semoga segala doa dan dorongan yang telah diberikan selama ini menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan setimpal dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Peneliti menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran atau pertanyaan dapat diajukan melalui *e-Mail* 12050313115@students.uin-suska.ac.id. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata peneliti ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 3 Januari 2025

Peneliti,



MUHAMMAD HAFIS ZIKRI
NIM. 12050313115

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Jurnal Sistem Cerdas

Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas

eISSN: 2622-8254

URL : <https://apic.id/jurnal/index.php/jac>



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Current Archives Announcements About

Home / Archives / Vol. 7 No. 3 (2024): December

Vol. 7 No. 3 (2024): December

DOI: <https://doi.org/10.37396/jsc.v7i3>

Published: 2024-12-17

Articles

Design of Monitoring and Fire Extinguishing System Based on the Internet of Things in Unmanned Vehicles

Sarah Agustin, Galura Muhammad Suranegara, Endah Setyowati

248 - 259



Application of the DBSCAN Algorithm in MSME Clustering using the Silhouette Coefficient Method

Mochammad Syahrul Abidin, Yeni Kustiyahningsih, Eza Rahmanita, Budi Dwi Satoto, Muhammad Iqbal

Firmansyah

260 - 270



Expert System For Identifying Diseases In Native Chickens Using The Certainty Factor Method

Abdullah Arifin, Rice Novita, Inggih Permana, M. Afdal

271 - 280



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1/3/25, 11:21 AM

Vol. 7 No. 3 (2024): December | Jurnal Sistem Cerdas

 PDF

Implementation of Naïve Bayes Algorithm to Predict Food Crop Production Results in Garut Regency

Vini Oktapiani, Yoga Handoko Agustin
366 - 376

 PDF

Image Classification of Seasoning Package Completeness in Noodle Products Using WEKA Analysis

Klasifikasi Citra Kelengkapan Paket Bumbu Pada Produk Mie Menggunakan Analisis WEKA

Rendi Priyatna
377 - 385

 PDF

Customer Segmentation Using the RFMD Model and Fuzzy C-Means Algorithm

Muhammad Hafis Zikri, Siti Monalisa, Fitriani Muttakin
386 - 395

 PDF

- Editorial Team
- Reviewers Acknowledgement
- Focus and Scope
- Publication Ethics
- Online Submissions
- Author Guidelines
- Revision Guidelines
- Template Paper
- Call Papers
- Citedness in Scopus
- APC
- Journal History
- Indexing
- Contact Us

Customer Segmentation Using the RFMD Model and Fuzzy C-Means Algorithm

Muhammad Hafis Zikri
Information System
Faculty of Science and Technology
UIN Sultan Syarif Kasim
Riau
 Pekanbaru, Indonesia
 12050313115@students.uin-suska.ac.id

Siti Monalisa
Information System
Faculty of Science and Technology
UIN Sultan Syarif Kasim
Riau
 Pekanbaru, Indonesia
 siti.monalisa@uin-suska.ac.id

Fitriani Muttakin
Information System
Faculty of Science and Technology
UIN Sultan Syarif Kasim
Riau
 Pekanbaru, Indonesia
 fitrianimuttakin@uin-suska.ac.id

Abstract— Many businesses face challenges in optimizing customer data processing, which often limits the ability to understand customer behavior and improve marketing strategies. This research addresses these challenges by applying the RFMD (Recency, Frequency, Monetary, Diversity) model combined with the Fuzzy C-Means (FCM) clustering algorithm to segment customers based on transaction data. The results identified five distinct customer segments based on Customer portfolio Analysis (CPA), which were validated using the Davies-Bouldin Index (DBI), with each segment showing diverse levels of engagement and behavioral patterns. The results show that the best clusters of Superstar and Golden customers are clusters 4 and 2, while Typical and Occasional customers are clusters 1 and 3. The lowest cluster of Everyday customers is found in cluster 5. The findings provide applicable insights to improve customer retention and optimize data-driven marketing strategies.

Keywords— Clustering, Customer Segmentation, Fuzzy C-Means, RFMD

I. INTRODUCTION

In the information age, product- or customer-based marketing strategies are essential for business competition [1][2]. Segmentation is necessary to group customers with similar characteristics to understand their behavior [3]. As a result, customers become the primary focus of the competition between companies [4][5]. Segmentation groups customers and offers product diversity to maximize revenue [6]. By understanding diverse customer preferences, segmentation becomes an effective approach to managing a company's customers [7].

In the competitive retail industry, businesses often face challenges in effectively leveraging customer transactional data [8]. While such data is typically used for financial reporting, it is rarely utilized to gain a thorough understanding of customer behavior. Therefore, this research focuses on customer retention by performing efficient segmentation.

Juniarti (2021) studied customer segmentation in the company by dividing them into potential customers and loyal customers based on RFM. However, this strategy could be more optimal because customer needs and activities vary. Therefore, segmentation must be optimized by considering recency, frequency, monetary, and diversity [6]. The RFM model is a traditional model marketassesses customer value based on three variables: recency, frequency, and monetary from the customer's perspective [10]. The RFMD model considers product diversity, allowing for better estimation of customer segmentation [11]. This research combines these dimensions using data from one retail company to create a segmentation approach that can be widely adopted by various industries, regardless of sector or company specifics.

This research applies the Fuzzy C-Means (FCM) algorithm as a clustering method to segment customers. The clustering method optimizes the centroid without having identical groups based on sample characteristics [12]. FCM uses a Fuzzy clustering model, allowing data to become members of all classes with membership degrees

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

between 0 and 1 [13] and determining a particular group's membership degree [14]. Research [15] shows that FCM is more effective than K-Means and more suitable for clustering data. Research [16] also confirmed that FCM is more effective based on cluster validity as measured by the Davies Bouldin Index (DBI). Therefore, this study utilizes DBI to assess cluster validity. DBI evaluates clustering success and improves performance in determining the optimal number of clusters [17][18]. The lowest DBI value indicates the most optimal cluster result [19].

Furthermore, customer segmentation analysis uses the Customer Portfolio Analysis (CPA) method to identify high-value customers, which helps make targeted decisions [20]. In this study, 6 clusters were generated. Cluster 5, with the superstar segment category, shows that this cluster has a customer segment with a high loyalty level.

II. METHODOLOGY

This research includes several stages, from data collection, preprocessing, and application of the Fuzzy C-Means algorithm to analysis and interpretation of results. The data used is sales transaction data from January to December 2023 at Printing X in Excel format. The initial stage involves data preprocessing, namely performing data selection and cleaning to resolve and remove missing values. Then, RFMD transformation and data normalization were performed. Next, the Fuzzy C-Means algorithm was used to cluster the data, with evaluation using the Davies-Bouldin Index. The final stage includes ranking the cluster results based on segmentation characteristics and recommending strategies based on the clusters formed. The research methodology is illustrated in Figure 1.

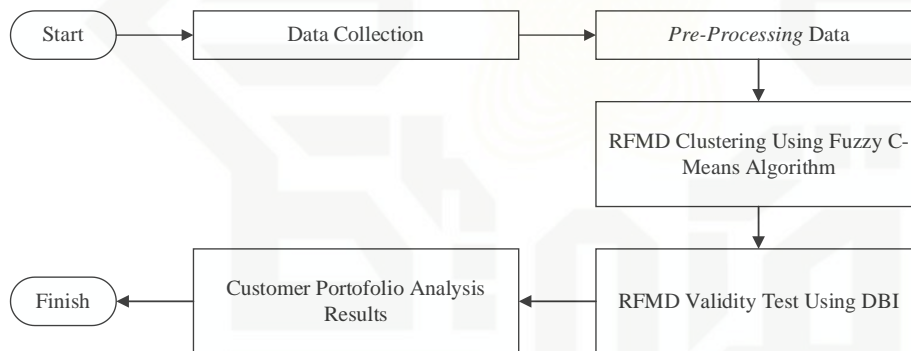


Figure 1 Research Methodology

A. Customer Segmentation

Customer segmentation is a fundamental concept in marketing that aims to differentiate customers, market based on various criteria, and group them retrieved from similar characteristics. The research objectives are to understand and optimize the value or potential of each customer [21]. Customer segment characteristics can be divided into six categories [16]:

- 1) Superstar Customer: A very high level of loyalty, large transaction (monetary) value, high transaction frequency, and large total transaction value.
- 2) Golden Customer: The second highest transaction value, high transaction frequency, and good transaction value quality.
- 3) Typical Customer: Overall average transaction value and value.
- 4) Occasional Customer: The second lowest transaction value after Dormant Customer, low recency value, but with high transaction frequency.
- 5) Everyday Shopper: An increasing number of transactions, relatively low transaction value, and transaction value ranging from medium to low.

6) Dormant Customer: The lowest transaction frequency, transaction value, and low recency value.

B. Clustering

Clustering is organizes data into groups, or clusters, that consist of similar items while being different from those in other clusters [22]. This method optimizes the cluster center position based on the similarity of sample characteristics [12]. The main goal is to improve the function between classes and reduce cluster similarity [23]. Clustering is useful for identifying patterns in data and can be applied to classification, image processing, and pattern recognition [24].

C. Fuzzy C Means Algorithm

FCM was initially proposed by Dunn in 1973 and later refined by Bezdek in 1981. FCM is an unsupervised classification algorithm that uses Fuzzy logic [25]. The principle of FCM is to set the center for each cluster, with each data point having a degree of membership to each cluster valued between 0 and 1 [26]. One of the main advantages of fuzzy clustering is its ability to group irregularly distributed objects. The following are the steps of the Fuzzy C-Means algorithm [12]:

- 1) Input data to be clustered as an $n \times m$ matrix.
- 2) Set the number of clusters (c), partition level (ω), iteration limit (\maxIter), minimum error limit (ϵ), initial value of objective function ($P_{\theta=0}$), and initial iteration ($t=1$).
- 3) Generate a number for the initial partition matrix U .
- 4) Calculate the center of each k -cluster.
- 5) Calculate the objective function at the t iteration.
- 6) Calculate the change in the partition matrix.

D. Recency, Frequency, Monetary, and Diversity Model

The RFM model is a quantitative analysis tool in customer relationship management, developed by Arthur Hughes in 1994 to segment customers based on Recency, Frequency, and Monetary [25]. These three variables include Recency or the time since the last transaction, Frequency or the number of transactions, and Monetary or the total value of customer transactions [26]. The RFMD model adds a Diversity parameter that counts the number of different products purchased, helping to recognize customers interested in new products and increase profitability through diverse offerings [6].

E. Davies-Bouldin Index (DBI)

David L. Davies and Donald W. Bouldin introduced the DBI method in 1979 as an evaluation tool to assess the performance of clustering algorithms. DBI serves as a method to evaluate how effectively clustering is done, considering the number of clusters and the characteristics of the features in the dataset [17]. The main objective of DBI calculation is to maximize the inter-cluster distance [27]. The DBI value is calculated using the following equation [28]:

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{l=1}^k \max_{i \neq j} d(i, j) \quad (1)$$

Where k is the number of clusters used.

III. RESULT AND DISCUSSION

A. Data Collection

Secondary data collection is carried out to obtain raw data that will be processed in the segmentation and analysis process. The data obtained from Printing X consists of Microsoft Excel files covering transactions from January to December 2023, with 2,348

rows of data to be processed. The attributes include customer name, transaction date, total shopping, and product category.

B. Pre Processing Data

Before the data is further processed, several steps must be taken to ensure optimal data capture, remove redundancies, ensure completeness, and addressing inconsistencies in the data. In this study, preprocessing involves data selection based on RFMD criteria.

C. Cleaning Data

The cleaning data process, also called data cleaning, is done to reduce noise that can affect the calculation results. The final results of data cleaning are presented in Table 1.

Table 1 Cleaning Data

No	Tanggal	Nama	Total	Kategori
1	23-Oct-2023	X1	Rp,1,200,000	medali
2	27-Sep-2023	X2	Rp,1,200,000	spanduk
3	2-Jan-2023	X3	Rp,70,000	spanduk
4	17-Jul-2023	X4	Rp,50,000	roll up banner
5	15-Nov-2023	X5	Rp,25,000	spanduk
...
1021	14-Oct-2023	X1021	Rp325,000	goody bag
1022	20-Jul-2023	X1022	Rp261,000	spanduk
1023	31-Mar-2023	X1023	Rp403,250	spanduk

Based on Table 1, 1023 data can be processed from the original 2,348 rows after data cleaning.

D. Data Transformation

At this stage, customer transaction data is transformed into RFMD criteria based on the results of data cleaning. The RFMD criteria table is presented in Table 2.

Table 2 Data Transformation

No	Nama	R	F	M	D
1	X1	70	1	Rp1,200,000	1
2	X2	96	1	Rp1,200,000	1
3	X3	364	1	Rp70,000	1
4	X4	168	1	Rp50,000	1
5	X5	47	1	Rp25,000	1
...
1021	X1021	79	1	Rp325,000	1
1022	X1022	165	3	Rp261,000	1
1023	X1023	276	3	Rp403,250	2

Table 2 shows the results of the RFMD criteria transformation for normalization in the next calculation after data transformation.

E. Data Normalization

Data normalization aims to reduce the important differences among the variables R, F, M, and D. This is achieved by transforming the variable values into a numerical scale ranging from 0 to 1. The min-max normalization technique can be employed for this purpose. Based on the established RFMD criteria, the minimum and maximum values are presented in Table 3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Table 3 Min and Max Normalization

	R	F	M	D
MIN	2	1	Rp,1,000	1
MAX	364	107	Rp,106,193,648	8

Normalization is performed for all variables once the minimum and maximum values are known. The variable R (recency) is adjusted with other variables because it has opposite values, other variables show better results with increased value, while the variable R (recency) shows better results with decreased value. Therefore, the normalized recency value is subtracted from 1. The RFMD normalization results are presented in Table 4.

Table 4 Normalization Result

No	Nama	1-NR	NF	NM	ND
1	X1	0.812	0.000	0.011	0.000
2	X2	0.740	0.000	0.011	0.000
3	X3	0.000	0.000	0.001	0.000
4	X4	0.541	0.000	0.000	0.000
5	X5	0.876	0.000	0.000	0.000
...
1021	X1021	0.787	0.000	0.003	0.000
1022	X1022	0.550	0.019	0.002	0.000
1023	X1023	0.243	0.019	0.004	0.143

Table 4 shows the results after data normalization, where all data has been converted into numerical values with a range between 0 and 1 to avoid too large a difference in range.

F. Clustering Using Fuzzy Cmeans Algorithm

The Fuzzy C-Means algorithm is a clustering technique that is widely used in various applications. In this study, the clustering process was conducted using Google Colab, which provides researchers with data processing facilities. Google Colab has multiple features, including libraries such as Pandas and NumPy, and a cmeans function that allows centroid determination for between 3 to 6 clusters. This clustering process was limited to a maximum of 6 clusters, according to the customer segmentation characteristics under study. Therefore, the clustering starts from 3 clusters to 6 clusters. The centroids for each cluster are presented in Table 5, Table 6, Table 7, and Table 8.

Table 5. Centroid for 3 Clusters

Cluster	1-NR	NF	NM	ND
1	0.860952	0.014797	0.013567	0.06881
2	0.167819	0.003682	0.005469	0.01757
3	0.560463	0.007922	0.007551	0.044462

Table 6. Centroid for 4 Clusters

Cluster	1-NR	NF	NM	ND
1	0.853098	0.06033	0.034891	0.367055
2	0.535107	0.005687	0.005976	0.032532
3	0.848062	0.007559	0.010157	0.024769
4	0.157904	0.002975	0.005089	0.014561

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Table 7. Centroid for 5 Clusters

Cluster	1-NR	NF	NM	ND
1	0.896825	0.008557	0.010558	0.023288
2	0.448507	0.006045	0.005871	0.036213
3	0.68463	0.005518	0.007152	0.029631
4	0.142407	0.002503	0.005115	0.011074
5	0.858747	0.059296	0.033554	0.375859

Table 8. Centroid for 6 Clusters

Cluster	1-NR	NF	NM	ND
1	0.830692	0.034553	0.016028	0.274221
2	0.127876	0.001615	0.004499	0.002898
3	0.760877	0.003118	0.005189	0.00769
4	0.393272	0.003231	0.004022	0.010984
5	0.580492	0.003021	0.004251	0.009009
6	0.918266	0.004411	0.004966	0.006923

G. Validity Test of Clustering Results

After the clustering process from 3 to 6 clusters is complete, the next step is to use the Davies-Bouldin Index (DBI) approach to validate the clustering results. In the DBI calculation, the data used is the result of the final clustering process. A smaller DBI value, or one close to zero, indicates that the clustering scheme is optimal. The DBI validation values for each cluster are presented in Table 9.

Table 9 DBI Score

No	Cluster	DBI Score
1	3	0.794
2	4	0.778
3	5	0.741
4	6	0.808

Based on the results of the clustering validity test using DBI, the optimal number of clusters to group customer data is five, because it has the smallest DBI value or close to zero. To find out the number of customers from each cluster that has been processed on Google Colab, can be seen in Figure 2.

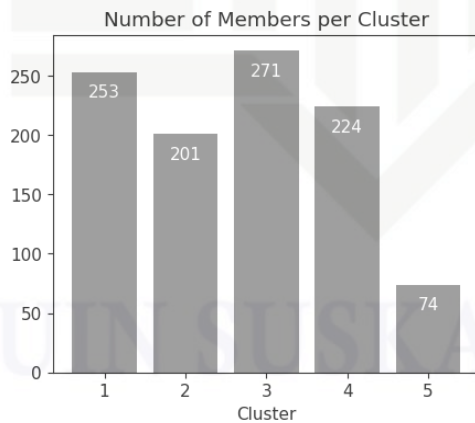


Figure 2 Number of Members per Cluster

Based on Figure 2, it can be seen the number of customers after clustering using the Fuzzy C-Means algorithm based on the DBI value which produces cluster 1 with 253 customers, cluster 2 with 201 customers, cluster 3 with 271 customers, cluster 4 with 224 customers, and cluster 5 with 74 customers.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

H. Analysis of Customer Segment Characteristics

After obtaining the best clusters based on the DBI results, the next step is to examine each group to identify the customer variables associated with each cluster after achieving by optimal results. This result data is then used to describe the characteristics of the customers in each cluster. The characteristics of customer segments can be identified by analyzing the purchasing patterns of customers within each cluster based on their RFMD quality. The range of RFMD variable values within each group is then determined through analyzing the data within each cluster. The MIN() and MAX() functions in Microsoft Excel were used to find the range of values. The range of each cluster is presented in Table 10 below.

Table 10. Range of RFMD Variable Values

Cluster	R	F	M	D
1	2-77	1-31	10000-25000000	1-2
2	159-243	1-8	11000-14900000	1-4
3	79-159	1-15	3500-19950000	1-2
4	259-364	1-6	1000-7500000	1-4
5	3-149	3-107	70000-106200000	2-8

The characteristics of each customer segment will be formed based on the analysis of purchasing patterns within each group, using RFMD attributes as a guide. The following are the results of the thesis that has been carried out:

- 1) Superstar Customer is located in cluster 4 with a total of 224 customers. Superstar customers are customers with very high value and strong loyalty. Their Recency (R) is high, indicating they have recently made a transaction. Although their shopping Frequency (F) is low, they tend to make high-value purchases in the low to medium Monetary (M) category each time they transact.. They have high Diversity (D), which indicates interest in a wide range of products or services. These customers are a very valuable segment for companies and have great potential to try new products, so they are suitable for VIP programs or special rewards.
- 2) Golden Customer is located in cluster 2 with a total of 201 customers. Golden customers are high-value customers with fairly good engagement. They have a high Recency (R) value, meaning they have recently made a transaction. Their Frequency (F) is low to medium, indicating they do not transact frequently but tend to be consistent. In terms of Monetary (M), their spending value is medium to high, meaning that they make sizable purchases. Their Diversity (D) is quite varied, meaning they are interested in a wide range of products or services. Customers in this category are loyal customers who contribute significant revenue and can be considered for upgrading to “Superstar” customers.
- 3) Typical Customer is located in cluster 1 with a total of 253 customers. This category has quite varied shopping patterns. In terms of Recency (R), they are moderate, meaning they make transactions not too long ago but not too often. Their transaction Frequency (F) varies, indicating their inconsistent shopping intensity.. In terms of Monetary (M), the total value of their purchases can range from low to high, depending on the specific need or occasion. For Diversity (D), the product categories they buy are usually limited. These customers are the average type and may make purchases only when there is a promotion or a specific need.
- 4) Occasional Customer is located in cluster 3 with a total of 271 customers. This category includes customers who make occasional purchases. They have a medium Recency (R) value, meaning their last transaction is neither too close nor too far away. Their transaction Frequency (F) is low to medium, indicating they shop infrequently. Their Monetary (M) is in the low to medium range, so the total value of their spending

is not very large. The Diversity (D) of products or services they purchase is also limited. These customers are likely to be swayed by promotions or discounts and could be targets for retention programs aimed at increasing transaction frequency or value.

- 5) Everyday Customer is located in cluster 5 with a total of 74 customers. Everyday customers are very active customers with regular shopping patterns. Their Recency (R) value is low, indicating they make frequent transactions. Their transaction Frequency (F) is very high, which means they are regular customers with repeat transactions. Their Monetary (M) is also very high, indicating they shop in large quantities. Their Diversity (D) is medium, which means they buy from several product categories but could be more diverse. These customers are highly loyal and a stable source of revenue for the company, making them suitable for loyalty programs that reward continued engagement.

IV. CONCLUSION

Based on the research that has been done, it is obtained that 5 clusters are the best number of clusters based on DBI cluster validation with a value of 0.741, Customer Portfolio Analysis (CPA) including customers belonging to the Superstar and Golden segments, namely clusters 4 and 2 with high potential that deserve more attention through award programs to maintain and increase loyalty. Meanwhile, the Typical and Occasional segments, namely clusters 1 and 3, require the right promotional strategy to increase transaction frequency and value. Everyday customers, cluster 5, with high transaction frequency and large shopping value, are an important foundation for the company's revenue and must be maintained through sustainable loyalty programs. The findings provide strategic guidance for companies in crafting better marketing approaches.

REFERENCES

- [1] A. A. D. Sulistyawati and M. Sadikin, "Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan," *Sistemasi*, vol. 10, no. 3, p. 516, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i3.1332.
- [2] G. V. Bhupathiraju, V. Reddygari, and T. Sai, "Data mining for the online retail industry : Customer segmentation and assessment of customers using RFM and k-means ABSTRACT : INTRODUCTION : RESEARCH OBJECTIVES :," pp. 1–9, 2022.
- [3] W. V. Oliveira, D. S. A. Araujo, and L. C. T. Bezerra, "Supermarket customer segmentation: A case study in a large Brazilian retail chain," *Proc. - 2022 IEEE 24th Conf. Bus. Informatics, CBI 2022*, vol. 1, pp. 70–79, 2022, doi: 10.1109/CBI54897.2022.00015.
- [4] D. P. Hidayatullah, R. I. Rokhmawati, and ..., "Analisis Pemetaan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means dan LRFM Model Untuk Mendukung Strategi Pengelolaan Pelanggan (Studi Pada ...," ... *Inf. dan Ilmu ...*, vol. 2, no. 8, 2018.
- [5] F. Marisa, S. S. S. Ahmad, Z. I. M. Yusof, Fachrudin, and T. M. A. Aziz, "Segmentation model of customer lifetime value in Small and Medium Enterprise (SMEs) using K-Means Clustering and LRFM model," *Int. J. Integr. Eng.*, vol. 11, no. 3, pp. 169–180, 2019, doi: 10.30880/ijie.2019.11.03.018.
- [6] M. Y. Smaili and H. Hachimi, "New RFM-D classification model for improving customer analysis and response prediction," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 14, no. 12, p. 102254, 2023, doi: 10.1016/j.asej.2023.102254.
- [7] Y. O. Pailan, Y. H. Chrisnanto, and A. I. Hadianna, "Segmentasi Loyalitas

Pelanggan Berbasis RFM (Recency, Frequency, Monetary) Menggunakan K-Means pada PD. Persada Ikan,” *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 167–171, 2020.

- [8] Y. Huang, M. Zhang, and Y. He, “Research on improved RFM customer segmentation model based on K-Means algorithm,” *Proc. - 2020 5th Int. Conf. Comput. Intell. Appl. ICCIA 2020*, pp. 24–27, 2020, doi: 10.1109/ICCIA49625.2020.00012.
- [9] Y. Juniarti, “ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN BERDASARKAN RECENCY, FREQUENCY, MONETARY (RFM) DAN DEMOGRAFI MENGGUNAKAN ALGORITMA DBSCAN,” Skripsi tidak ditampilkan, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, RIAU, 2021.
- [10] A. Dwirahmawan, N. Y. Setiawan, and D. Pramono, “Analisis Metode Fuzzy C-Means dengan Model LRFM terhadap Segmentasi Pelanggan pada Toko Butik (Studi Kasus : Diva Collection Kota Cilegon),” vol. 5, no. 12, pp. 5278–5287, 2021.
- [11] R. Heldt, C. S. Silveira, and F. B. Luce, “Predicting customer value per product: From RFM to RFM/P,” *J. Bus. Res.*, vol. 127, no. xxxx, pp. 444–453, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.05.001.
- [12] F. Juniati, S. Monalisa, R. Zafa, and M. Muslim, “KLAUSTERISASI CUSTOMER LIFETIME VALUE DENGAN MODEL LRFM MENGGUNAKAN ALGORITMA Fuzzy C-Means,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, p. 38, 2020, doi: 10.24014/rmsi.v6i1.8635.
- [13] A. Ilham, N. Y. Setiawan, and T. Afirianto, “Analisis Segmentasi Pelanggan Kartu Prabayar Kabupaten Malang dengan RFM Model Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Clustering (Studi Kasus : PT . XYZ),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 8, pp. 2487–2498, 2020.
- [14] S. S. Prasetyo, A. R. Hakim, D. Statistika, F. Sains, and U. Diponegoro, “PENERAPAN FUZZY C-MEANS KLUSTER UNTUK SEGMENTASI PELANGGAN E-COMMERCE DENGAN METODE RECENCY FREQUENCY MONETARY (RFM),” *J. GAUSSIAN*, vol. 9, pp. 421–433, 2020.
- [15] K. Zhou and S. Yang, “Effect of cluster size distribution on clustering: a comparative study of k-means and fuzzy c-means clustering,” *Pattern Anal. Appl.*, vol. 23, pp. 455–466, 2020.
- [16] D. L. Aditya and D. Fitriana, “Comparative Study of Fuzzy C-Means and K-Means Algorithm for Grouping Customer Potential in Brand Limback,” *J. Ris. Inform.*, vol. 3, no. 4, pp. 327–334, 2021, doi: 10.34288/jri.v3i4.241.
- [17] M. N. Dayat, N. Suarna, and Y. A. Wijaya, “Analisa Clustering untuk Mengelompokan Data Penayangan Film Bioskop Menggunakan Algoritma K-Means,” *Intern. (Information Syst. Journal)*, vol. 6, no. 1, pp. 68–78, 2023, doi: 10.32627/internal.v6i1.686.
- [18] W. Gie and D. Jollyta, “Perbandingan Euclidean dan Manhattan Untuk Optimasi Cluster Menggunakan Davies Bouldin Index: Status Covid-19 Wilayah Riau,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Dan Inf. Sci.*, vol. 2, no. April, pp. 187–191, 2020.
- [19] Y. A. Wijaya, D. A. Kurniady, E. Setyanto, W. S. Tarihoran, D. Rusmana, and R. Rahim, “Davies Bouldin Index Algorithm for Optimizing Clustering Case Studies Mapping School Facilities,” *TEM J.*, vol. 10, no. 3, pp. 1099–1103, 2021, doi: 10.18421/TEM103-13.
- [20] E. Ditendra, S. Monalisa, S. Anderjovi, and S. Lesmana, “KLAUSTERISASI CLV DENGAN MODEL LRFM MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS (Studi Kasus: Pangeran Gym Pekanbaru),” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, p. 109, 2020, doi: 10.24014/rmsi.v6i1.8535.
- [21] A. J. Christy, A. Umamakeswari, L. Priyatharsini, and A. Neyaa, “RFM ranking –

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- An effective approach to customer segmentation,” *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 33, no. 10, pp. 1251–1257, 2021, doi: 10.1016/j.jksuci.2018.09.004.
- [22] A. Nofiar, S. Defit, and Sumijan, “Penentuan Mutu Kelapa Sawit Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. KomtekInfo*, vol. 5, no. 3, pp. 1–9, 2019, doi: 10.35134/komtekinfo.v5i3.26.
- [23] R. Muliono and Z. Sembiring, “Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen,” *J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 2502–714, 2019.
- [24] N. Rofiqo, A. P. Windarto, and D. Hartama, “Penerapan Clustering Pada Penduduk Yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Dengan Datamining K-Means,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 216–223, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.929.
- [25] Y. Huang, “Research on improved RFM customer segmentation model based on K-Means algorithm,” *Int. Conf. Comput. Intell. Appl.*, no. August 2020, pp. 24–27, 2020, doi: 10.1109/ICCIA49625.2020.00012.
- [26] F. Carneiro, R. M. A. Moreira, V. N. De Gaia, R. R. Frias, and V. Miguéis, “Applying Data Mining Techniques and Analytic Hierarchy Process to the Food Industry : Estimating Customer Lifetime Value,” *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, no. Kotler 2000, pp. 266–277, 2021.
- [27] F. Tempola and A. F. Assagaf, “Clustering of Potency of Shrimp In Indonesia With K-Means Algorithm And Validation of Davies-Bouldin Index,” vol. 1, no. Icst, pp. 730–733, 2018, doi: 10.2991/icst-18.2018.148.
- [28] R. K. Dinata, H. Novriando, N. Hasdyna, and S. Retno, “Reduksi Atribut Menggunakan Information Gain untuk Optimasi Cluster Algoritma K-Means,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 48, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i1.37606.

LAMPIRAN A DATA TRANSAKSI

No	Tanggal	Nama	Total	Kategori
1	23-Oct-2023	X1	Rp,1,200,000	medali
2	27-Sep-2023	X2	Rp,1,200,000	spanduk
3	2-Jan-2023	X3	Rp,70,000	spanduk
4	17-Jul-2023	X4	Rp,50,000	roll up banner
5	15-Nov-2023	X5	Rp,25,000	spanduk
6	21-Feb-2023	X6	Rp,25000	spanduk
7	21-Dec-2023	X7	Rp,30105	spanduk
8	25-Jan-2023	X8	Rp,600000	bendera
9	3-Mar-2023	X9	Rp,60000	spanduk
10	29-Mar-2023	X10	Rp,139750	spanduk
11	30-Nov-2023	X11	Rp,25000	spanduk
12	18-Mar-2023	X12	Rp,75000	spanduk
13	8-Aug-2023	X13	Rp,40000	nametag
14	28-Dec-2023	X14	Rp,50000	desain
15	10-May-2023	X15	Rp,85000	x banner
16	10-May-2023	X16	Rp,40000	spanduk
17	10-Aug-2023	X17	Rp,25000	spanduk
18	25-Jan-2023	X18	Rp,50000	stiker
19	13-Feb-2023	X19	Rp,350000	roll up banner
20	9-Mar-2023	X20	Rp,90000	kartu ucapan
21	26-Jul-2023	X21	Rp,1200000	kupon / voucher
22	7-Aug-2023	X22	Rp,40000	kartu ucapan
23	9-Aug-2023	X23	Rp,700000	roll up banner
24	2-Sep-2023	X24	Rp,300000	kartu ucapan
25	2-Sep-2023	X25	Rp,150000	kartu ucapan
...
1021	14-Oct-2023	X1021	Rp325,000	goody bag
1022	20-Jul-2023	X1022	Rp261,000	spanduk
1023	31-Mar-2023	X1023	Rp403,250	spanduk

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

BUKTI PENERIMAAN JURNAL



**ASOSIASI
PRAKARSA
INDONESIA
CERDAS**

Smart Indonesia Initiative Association

Website : <https://apic.id/jurnal/index.php/jsc>
Email : info@apic.id

No : 09/12 / JSC /APIC/20 24
Subject : Letter of Acceptance of Journal Publication Manuscript

Dear:
Muhammad Hafis Zikri, Siti Monalisa, Fitriani Muttakin
UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

Thank you for sending a scientific article to be published in the **Jurnal Sistem Cerdas** (eISSN 2622-8254) with the title:

Customer Segmentation Using the RFMD Model and Fuzzy C-Means Algorithm

Based on the results of the review, the article was declared **ACCEPTED** for publication on Our Journal for Volume 7, Number 3, December 2024

Thus this information is conveyed, and for your attention, thank you.

Best regards

Dr. Saifully, M. Kom
Editor Section of Jurnal Sistem Cerdas
Asosisasi Prakarsa Indonesia Cerdas

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

SERTIFIKAT AKREDITASI JURNAL



SERTIFIKAT
Kementerian Riset dan Teknologi/
Badan Riset dan Inovasi Nasional




Petikan dari Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Nomor 148/M/KPT/2020
Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode II Tahun 2020
Nama Jurnal Ilmiah
Jurnal Sistem Cerdas
E-ISSN: 26228254
Penerbit: Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas
Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 3
Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2020 sampai Volume 9 Nomor 1 Tahun 2025
Jakarta, 03 Agustus 2020
Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Republik Indonesia,

Bambang P. S. Brodjonegoro




© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Peneliti Bernama Muhammad Hafis Zikri, lahir di Pekanbaru, Provinsi Riau pada 28 Oktober 2002, merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Dalfizar dan Eliwarnis. Alamat tempat tinggal peneliti terletak di Jl. Garuda, Kecamatan Payung Sekaki, Kota Pekanbaru. Peneliti memulai Pendidikan di TK Baiturrahman Pekanbaru pada tahun 2007. Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di S-

DN 41 Pekanbaru pada tahun 2008 sampai 2014. Setelah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar peneliti melanjutkan pendidikan tingkat SLTP di Pondok Pesantren Al-Uswah Pekanbaru pada tahun 2014 sampai 2017. Kemudian peneliti melanjutkan pendidikan tingkat SLTA di SMK Muhammadiyah 2 Pekanbaru pada tahun 2017 sampai 2020 dengan jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) dengan mengambil Program Studi Sistem Informasi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang terletak di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Peneliti juga mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukadamai, Kecamatan Ujung Batu, Kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2023. Akhir kata, peneliti mengucapkan *Alhamdulillah* atas terselesaikannya Tugas Akhir yang berjudul "Segmentasi Pelanggan Menggunakan Model RFMD dan Algoritma *Fuzzy C-Means*". Untuk dapat menghubungi, peneliti dapat dihubungi melalui alamat surel di 12050313115@students.uin-suska.ac.id.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.