

Literature Review Analisis Perilaku Pelanggan Menggunakan RFM Model

Putu Aryasuta Wicaksana¹, Ida Bagus Alit Swamardika², Rukmi Sari Hartati³

[Submission: 14-08-2021, Accepted: 31-12-2021]

Abstract— The current tight competition in the industry forces companies to be more careful in understanding customer behavior patterns so that it will make it easier for companies to develop business strategies and long-term investments using data mining techniques. The purpose of this research is to conduct a study on how companies can analyze their customer behavior by utilizing data, and be able to come up with new ideas in combining customer behavior analysis with data mining processing techniques. In this study the authors conducted a literature review on the implementation of the RFM Model in data mining in helping companies to better understand their customers. From the results of a review conducted on previous studies with a research range in 2016-2021, it shows that with the RFM model companies can find out the behavior patterns of their customers. And from the results of the review conducted, it was also found that in that time span the RFM Model was more combined with data mining techniques, namely the clustering algorithm, where the goal was to group or segment customers. And from the results of the review, the author also formulates research that can be done, namely combining the RFM model with the TOPSIS method.

Intisari— Ketatnya persaingan industri memaksa perusahaan untuk lebih cermat didalam memahami pola perilaku pelanggan sehingga akan mempermudah perusahaan didalam menyusun strategi bisnis dan investasi jangka panjang menggunakan teknik *data mining*. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kajian mengenai bagaimana perusahaan dapat melakukan analisis perilaku pelanggan mereka dengan memanfaatkan data, dan mampu memunculkan ide baru didalam mengkombinasikan analisis perilaku pelanggan dengan teknik-teknik pengolahan *data mining*. Pada penelitian ini penulis melakukan *literature review* mengenai implementasi RFM Model pada *data mining* didalam membantu perusahaan untuk lebih memahami pelanggan mereka. Dari hasil review yang dilakukan pada penelitian-penelitian terdahulu dengan rentang penelitian pada Tahun 2016 – 2021, menunjukkan bahwa dengan RFM model perusahaan dapat mengetahui pola perilaku pelanggan mereka. Dan dari hasil review yang dilakukan juga ditemukan bahwa pada rentang waktu tersebut RFM Model lebih banyak dikombinasikan dengan teknik data mining yaitu algoritma *clustering*, dimana tujuannya adalah untuk mengelompokkan atau melakukan segmentasi pelanggan. Dan dari hasil review penulis juga memformulasikan riset yang dapat dilakukan, yaitu mengkombinasikan RFM model dengan metode TOPSIS.

Kata Kunci— Perilaku Pelanggan, RFM, Data Mining, TOPSIS.

¹Mahasiswa, Program Pascasarjana Teknik Elektro Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali, POS : 80232; email: aryasutawicaksana@gmail.com

^{2, 3} Dosen, Teknik Elektro Universitas Udayana, Gedung Pascasarjana Universitas Udayana Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali, Kode POS : 80232; (telp/fax: 0361-239599; e-mail : ² gusalit@unud.ac.id, ³ rshartati@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Pemahaman yang baik terhadap pelanggan adalah investasi bagi perusahaan, namun permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana perusahaan dapat menganalisis dan mengenali pelanggannya. Pelanggan merupakan kelompok ataupun individu yang membeli produk atau jasa berdasarkan pada keputusan sendiri dan didasarkan pada pertimbangan dari segi kebermanfaatannya serta mempertimbangkan harga dari setiap produk atau jasa. Pelanggan memegang peranan penting dalam proses strategi bisnis, pelanggan juga merupakan salah satu dari sekian banyak sumber keuntungan untuk perusahaan. Dan di masa persaingan industri yang semakin ketat saat ini mengharuskan setiap perusahaan harus jeli dalam mengenali pelanggan, baik untuk melakukan analisis pasar maupun pemberian *reward* untuk dapat menciptakan hubungan baik antara pelanggan dengan perusahaan, serta dapat meningkatkan loyalitas dari pelanggan, dengan begitu tujuan perusahaan akan lebih mudah untuk dicapai dan terlaksana dengan baik [1] [2]. Hubungan antara pelanggan dengan perusahaan sangatlah penting dengan harapan dapat membantu perkembangan dan kelangsungan bisnis perusahaan, oleh karena itu perusahaan harus memiliki kemampuan dalam mengenali atau memahami konsumennya serta meningkatkan pemahaman perusahaan akan kebutuhan konsumen untuk meningkatkan loyalitas pelanggan terhadap perusahaan [3].

Pelanggan yang memiliki loyalitas terhadap perusahaan selanjutnya dapat disebut sebagai pelanggan potensial, umumnya pelanggan potensial akan memiliki kecenderungan untuk melanjutkan pembelian barang atau jasa pada satu perusahaan meskipun pelanggan disuguhkan berbagai alternatif produk atau jasa [4]. Menurut penelitian [5], untuk memperbaiki hubungan perusahaan dengan pelanggan dapat dilakukan dengan melakukan analisis data transaksi pelanggan yang kemudian fokus kepada mengintegrasikan perilaku dan nilai pelanggan. Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa dalam menentukan pelanggan potensial pada suatu perusahaan dapat dianalisis berdasarkan perilaku dari pelanggan itu sendiri.

Sehingga pada penelitian kali ini akan melakukan kajian tentang bagaimana melakukan analisis perilaku pelanggan yang dapat diramalkan dengan melakukan analisis pada variabel *Recency*, *Frequency*, dan *Monetary* (RFM), RFM model merupakan sebuah metode yang cukup sering diterapkan dalam memberikan suatu keputusan mengenai seorang pelanggan dapat dikatakan memiliki potensi atau dengan kata lain berharga (*valuable customer*) dengan cara menganalisis pembelian terakhir pelanggan (Nilai *Recency*), pelanggan yang sering melakukan transaksi (*frequency*), dan



pelanggan dengan pembelanjaan paling tinggi pada periode tertentu (*Monetary*) [3], [5], [6], [7]. Pada penelitian ini mencoba mengkaji penerapan model RFM dalam menganalisis perilaku pelanggan dan bagaimana peluang pengembangannya dengan menerapkan RFM model pada konsep KDD atau juga sering disebut dengan *Knowledge Discovery In Databases* yang merupakan inti dari *data mining* dalam melakukan analisis perilaku pelanggan, sehingga penelitian kali ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada penelitian-penelitian yang akan dilakukan selanjutnya yang berkaitan dengan bagaimana sebuah perusahaan dapat mengenali atau memahami perilaku pelanggan mereka berdasarkan pada analisis data pelanggan dengan menerapkan konsep dari RFM Model. Selain itu, penelitian yang dilakukan kali ini diharapkan dapat berkontribusi didalam memunculkan ide-ide penelitian baru yang dapat mengkombinasikan analisis perilaku pelanggan dengan teknik-teknik pengolahan data lainnya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Pelanggan

Pelanggan / *customer* secara umum adalah individu atau kelompok yang membayar baik itu produk atau jasa dari sebuah toko ataupun bisnis tertentu. Menurut beberapa sumber dari beberapa ahli, pengertian pelanggan adalah sebagai berikut.

- **Jerald Greenberg** : pelanggan ialah seorang individu maupun kelompok yang berbelanja produk berupa barang ataupun jasa dengan mempertimbangkan beberapa faktor diantaranya, kualitas, tempat, harga, pelayanan dan lainnya berdasarkan kepada keputusannya sendiri.
- **Vincent Gasperz** : arti pelanggan adalah seluruh orang yang menuntut anda untuk bisa memenuhi sebuah standar kualitas tertentu dan mereka akan memberikan pengaruh terhadap performa anda.
- **Philip Kotler** : pelanggan ialah rumang tangga ataupun individu yang membayar atau mendapatkan produk berupa jasa atau berupa barang agar dapat dikonsumsi sendiri.

Dapat disimpulkan bahwa pelanggan dapat berupa kelompok atau individu yang membayar untuk suatu produk berupa barang/jasa yang berdasarkan kepada keputusan dan kebutuhan dirinya sendiri. Pelanggan merupakan bagian terpenting dalam memajukan perusahaan, sehingga pelanggan perlu mendapat perhatian khusus dalam melakukan analisis pelanggan [8]. Sehingga menjadikan pelanggan adalah faktor yang sangat penting dan yang paling menentukan kesuksesan dari suatu perusahaan. Perusahaan modern saat ini tidak hanya berfokus kepada strategi pemasaran produk atau perusahaan yang *product service oriented*, tetapi juga harus dapat menyusun strategi yang selalu mengutamakan pelanggan atau lebih kepada prinsip *customer oriented*. Hal tersebut dipandang penting dilakukan karena dapat menciptakan hubungan baik antara perusahaan dan pelanggan [9], [10], [11].

B. RFM Model

Konsep RFM merupakan sebuah konsep yang efektif penerapannya pada basis bisnis serta pemasaran, dimana model ini dipublikasikan pertama kali oleh Bult dan

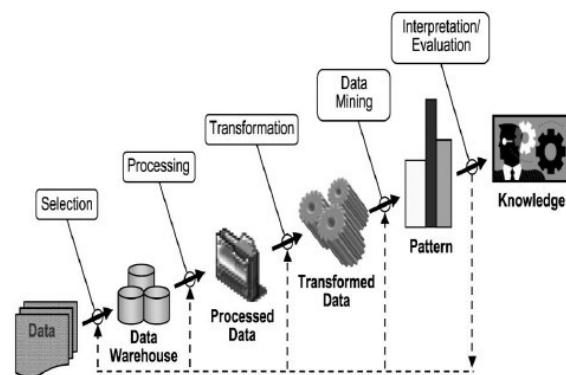
Wansbeek di tahun 1995. Harapan dari kajian yang dilakukan pada penelitian ini dapat memunculkan ide baru dalam penerapan RFM model untuk melakukan analisis perilaku pelanggan pada suatu perusahaan. Atribut RFM merupakan atribut pelanggan yang dapat diacu dalam mensegmentasi pelanggan, model ini merupakan model yang sering digunakan dalam penelitian [12].

RFM model merupakan suatu teknik atau model yang dapat meramalkan perilaku konsumen dengan menerjemahkan perilaku konsumen kedalam angka sehingga dapat mengarahkan suatu keputusan segmentasi yang lebih baik [3]. Teknik RFM sangat sederhana, dimana RFM didasarkan kepada tiga atribut dari pelanggan yang mempengaruhi suatu kemungkinan pembelian kembali di masa depan.

Analisis RFM bergantung pada parameter *Recency* (R), yaitu bagaimana perilaku pelanggan yang terbaru dapat diidentifikasi berdasarkan pada interval waktu transaksi. Menurut beberapa ahli, pelanggan dengan rentang waktu transaksi paling akhir adalah pelanggan yang berpotensi untuk melakukan transaksi kembali. Kemudian parameter *Frequency* (F) ialah parameter yang mengacu pada banyaknya transaksi yang dilakukan pelanggan pada suatu periode tertentu, yang menjadi dasar asumsi bahwa pelanggan yang jumlah transaksinya lebih banyak maka akan cenderung melakukan transaksi kembali. *Monetary* (M) mengacu kepada total uang yang dihabiskan atau total nilai transaksi pelanggan pada periode yang ditentukan [13].

C. Data Mining

Data mining ialah sebuah proses atau metode yang memanfaatkan kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, teknik statistika, serta matematika, untuk dapat mengekstraksi dan identifikasi informasi dan pengetahuan dari data historikal maupun berbagai data dari sistem *database*. *Data mining* atau juga disebut dengan *knowledge discovery in database* (KDD), data dianalisis dari berbagai perspektif berbeda kemudian meringkas data menjadi informasi yang diinginkan dan dapat digunakan baik untuk klasifikasi, pengelompokan maupun memprediksi dan menepukan pola atau tren tertentu. Dalam proses menemukan informasi dapat menggunakan berbagai teknik studi komputer, dan proses yang dilakukan secara iteratif dan interaktif untuk dapat menentukan suatu pola yang valid, berguna, baru dan dapat dipahami. Dalam penerapannya juga data mining dapat ditemukan dalam berbagai bentuk software analisa yang dapat digunakan dalam menentukan hubungan, pola, dan prediksi secara akurat. [12], [14], [15], [16], [17], [18].

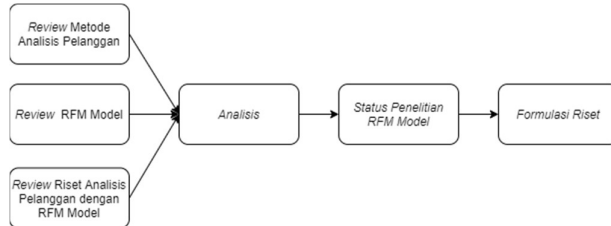


Gambar 1: Tahapan Data Mining

Pada Gambar 1 menunjukkan tahapan dari *data mining* diantaranya *data selection* dan *cleaning*, kemudian transformasi data, selanjutnya adalah data mining, dan proses lainnya sehingga menghasilkan sebuah pengetahuan atau *knowledge* [19].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan merupakan data-data yang bersumber dari *Google Scholar*, dengan rentang publikasi paper dari Tahun 2016 sampai dengan 2021 dengan topik RFM model. Skematik penelitian digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2: Skematik Penelitian

Pada skematik penelitian menggambarkan tahapan penelitian yang menjadi dasar acuan untuk melakukan penelitian ini. Tahapan pertama adalah melakukan review terhadap metode analisis pelanggan yang sudah digunakan pada organisasi atau perusahaan dan penelitian-penelitian sebelumnya untuk dapat membantu dalam mengenali serta memahami karakteristik dari pelanggan. Tahapan kedua adalah melakukan review terkait dengan penggunaan RFM model yang menjadi fokus pada penelitian ini. Tahapan ketiga adalah review riset terkait dengan analisis pelanggan dengan menggunakan RFM model yang dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Tahapan keempat adalah melakukan analisis terhadap data yang sudah berhasil dikumpulkan. Tahapan kelima adalah status dari penelitian RFM model yang sudah dianalisis untuk melihat tingkat penggunaan RFM model dalam menganalisis perilaku pelanggan pada perusahaan atau organisasi terkait riset-riset yang sudah dikumpulkan. Tahapan keenam adalah formulasi riset dari status penelitian yang dianalisis terkait riset-riset penggunaan RFM model sebelumnya sehingga dapat memunculkan sebuah ide baru atau rencana penelitian yang akan dilakukan berikutnya.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Tinjauan literatur pada penelitian ini dilakukan pada *Google Scholar* dengan kata kunci : analisis pelanggan dengan RFM model, RFM model, dan penelitian RFM model, serta dengan membatasi rentang tahun antara Tahun 2016 sampai dengan Tahun 2021. Dari kata kunci tersebut diperoleh dokumen-dokumen penelitian terdahulu terkait dengan penggunaan RFM model. Telaah detail mengenai hasil pencarian dijelaskan sebagai berikut.

A. Penerapan RFM Model

Penelitian yang dilakukan Tahun 2016, pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa tantangan utama dalam sebuah organisasi yang berorientasi pelanggan adalah segmentasi, mengenali, dan memberikan peringkat kepada pelanggan. Pada penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa dalam melakukan segmentasi pelanggan biasanya berdasarkan kepada *Customer Lifetime Value* (CLV) yang dapat diukur dengan tiga variabel diantaranya adalah *Recency*, *Frequency* dan *Monetary* (RFM). Segmentasi pelanggan dapat dilakukan dengan melakukan analisis perilaku pelanggan, dimana perilaku pelanggan dapat diketahui dengan menganalisis variabel R, F, dan M pada RFM Model. Nilai R atau *Recency* atau pembelian terakhir, mengacu kepada interval antara perilaku konsumsi atau pembelian dengan tanggal saat ini. *Frequency* (F) mengacu kepada perilaku pembelian berdasarkan pada jumlah transaksi yang dilakukan pada periode waktu tertentu. Dan variabel *Monetary* (M) atau nilai moneter dari pembelian, mengacu kepada jumlah uang yang dikonsumsi atau dikeluarkan oleh pelanggan dalam periode tertentu. Namun variabel-variabel tersebut dianggap masih memiliki ambiguitas sehingga tidak tepat apabila dilakukan analisis dengan pendekatan deterministik. Sehingga pada penelitian tersebut mengusulkan metode baru dari segmentasi pelanggan dan melakukan perancangan pelanggan dengan menggabungkan metode *Fuzzy clustering* yang digunakan sebagai metode segmentasi dan *Fuzzy AHP* yang digunakan sebagai metode perancangan. [20].

Selanjutnya pada penelitian lainnya Tahun 2016, dimana pada penelitian yang dilakukan membahas mengenai penerapan *data mining* dengan RFM model untuk melakukan analisis nilai atau value dari pelanggan di rumah sakit hewan. Penelitian dilakukan di salah satu rumah sakit hewan di kota Taichung, Taiwan khusus pada data Anjing tahun 2014 dengan 4.472 data. Penelitian dilakukan untuk melakukan analisis bagaimana menjaga hubungan baik dengan pelanggan yang sudah ada dan menarik pelanggan baru. Metode analisis dan identifikasi pelanggan potensial yang digunakan adalah teknik data mining berupa analisis kluster. Variabel input yang digunakan adalah tiga variabel diantaranya, *Recency*, *frequency*, dan *Monetary* (RFM). Dimana variabel tersebut merupakan parameter yang digunakan untuk melakukan analisis perilaku pelanggan sebelum dilakukan proses menentukan value pelanggan. Penulis juga menemukan pada penelitian ini nilai *Recency* (R) merupakan variabel untuk menganalisis perilaku pelanggan yang mengacu pada interval waktu pembelian terakhir dengan waktu saat ini. Variabel *Frequency* (F) ini mengacu kepada jumlah atau banyaknya transaksi yang dilakukan oleh seorang pelanggan yang diukur dalam periode waktu tertentu. Kemudian variabel *Monetary* (M) ini mengacu kepada jumlah uang yang dibelanjakan atau yang dikeluarkan oleh pelanggan pada periode tertentu. Dari variabel-variabel tersebut baru kemudian dapat melakukan



analisis kluster menggunakan metode *K-means* dan *self-organizing maps*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tujuh dari dua belas kluster ditemukan sebagai pelanggan yang baik dan loyal, dan dua kluster dengan nilai kebaruan relatif yang lebih tinggi dari rata-rata dianggap sebagai pelanggan baru. Sehingga dengan adanya kluster dan klasifikasi pelanggan dapat memudahkan pihak rumah sakit untuk dapat menentukan strategi pemasaran sesuai dengan karakteristik setiap pelanggan [21].

Penelitian selanjutnya pada Tahun 2018, dimana pada penelitian tersebut membahas mengenai bagaimana melakukan segmentasi pelanggan dengan menggunakan RFM model dan teknik klustering pada industri retail. Dalam penelitian tersebut RFM model digunakan untuk melakukan analisis karakteristik pada data pelanggan pada sebuah perusahaan dalam periode 1 Januari sampai dengan 31 Desember 2016. Karakteristik pelanggan ditentukan berdasarkan nilai Recency dimana pada penelitian ini nilai Recency didapatkan dari hasil perhitungan interval antara waktu penelitian dengan waktu pembelian terakhir yang dilakukan oleh pelanggan. Kemudian nilai Frequency yang didapatkan dengan menghitung jumlah transaksi yang dilakukan oleh pelanggan dalam periode waktu tertentu, sehingga semakin banyak transaksi yang dilakukan semakin berpotensi pelanggan tersebut memiliki value yang lebih bagi perusahaan. Terakhir adalah nilai Monetary yang didapatkan dari total nilai transaksi dari pelanggan pada periode waktu tertentu. Sehingga dengan itu dapat diketahui bahwa perilaku pelanggan dapat diukur berdasarkan dengan aturan pada RFM Model. Pada penelitian tersebut juga membuktikan bahwa akan lebih baik apabila pemahaman terhadap pelanggan dilakukan berdasarkan pada analisis RFM jika dibandingkan dengan metode lama yang sebelumnya sudah diterapkan yaitu dengan hanya mempertimbangkan nilai *customer's expense*. Sehingga model RFM sangat disarankan untuk diterapkan pada perusahaan dalam melakukan analisis karakteristik atau untuk dapat lebih mengenal pelanggan [13].

Penelitian lainnya pada Tahun 2018, juga membahas mengenai bagaimana melakukan pengelompokan pelanggan dengan mengkombinasikan RFM model dan metode *clustering*. Sama dengan penelitian sebelumnya, penulis menemukan bahwa sebelum dapat dilakukan segmentasi pelanggan, terlebih dahulu harus dapat menentukan perilaku pelanggan, dimana perilaku pelanggan dapat diukur dan diketahui dengan menggunakan analisis menggunakan RFM Model. Proses *customers segmentation* dilakukan dengan pendekatan *data mining* menggunakan metodologi *clustering* untuk mengukur kesetiaan *customers* terhadap produk dari UMKM. Metode klustering yang digunakan pada penelitian tersebut adalah metode *K-means*. Pada penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pengaplikasian model RFM dan teknik klustering dapat membantu UMKM dalam melakukan identifikasi pelanggan dengan nilai tinggi serta pelanggan yang berpotensi memberikan keuntungan untuk merancang suatu strategi pemasaran yang tepat sasaran melalui segmentasi pelanggan [11].

Penelitian lainnya pada Tahun 2018 melakukan pengembangan sistem informasi marketing automation. Dimana pada penelitian tersebut membangun sistem informasi CRM dengan membangun *marketing automation module* dan

modul *customer segmentation*. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat secara otomatis melakukan pengiriman promosi kepada pelanggan yang didasarkan pada karakteristik pelanggan yang diperoleh dari proses *customers segmentation*. Pada segmentasi pelanggan metode yang digunakan adalah metode RFM yang diterapkan pada data historis transaksi. Penulis menemukan RFM Model pada penelitian ini juga digunakan didalam melakukan analisis perilaku pelanggan. Perilaku pelanggan ditinjau dari 3 aspek yaitu Recency yang mengacu kepada interval waktu pembelian atau transaksi dengan waktu saat ini, kemudian Frequency yang ditentukan berdasarkan jumlah transaksi yang dilakukan pada rentang waktu tertentu, dan aspek Monetary yang mengacu kepada total nilai transaksi yang dilakukan pada rentang waktu tertentu. Berdasarkan parameter dari RFM kemudian dilakukan pengelompokan data dengan metode *K-means* yang selanjutnya ditentukan peringkat dari setiap kelompok tersebut dengan menggunakan metode TOPSIS. Dari penelitian tersebut dalam melakukan segmentasi, diawali dengan analisis pada perilaku pelanggan dengan menggunakan metode RFM, sehingga selanjutnya untuk mendapatkan informasi lebih dalam dilanjutkan pada analisis dengan metode *K-means* dan TOPSIS. Dari penelitian tersebut juga dapat dilihat bahwa RFM merupakan metode yang baik digunakan untuk segmentasi pelanggan [7].

Penelitian selanjutnya membahas mengenai segmentasi pelanggan dan strategi pengembangan berdasarkan pada analisis kebiasaan pelanggan dengan menggunakan teknik data mining dan RFM model. Penelitian dilakukan pada perusahaan *E-Commerce* terbesar di Timur Tengah. Berdasarkan pada penelitian tersebut penulis menemukan bahwa didalam menganalisis kebiasaan pelanggan dapat dianalisis berdasarkan pada data historis transaksi dengan mempertimbangkan parameter interval jarak waktu transaksi terakhir dengan waktu saat ini atau Recency pada RFM Model, kemudian parameter seberapa sering transaksi dilakukan dalam jangka waktu tertentu atau dalam RFM Model parameter ini adalah Frequency, dan terakhir adalah seberapa banyak nilai transaksi atau nilai uang yang telah dikeluarkan oleh pelanggan atau parameter ini adalah Monetary dalam RFM Model. Hasil dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa RFM model dapat memberikan analisis yang efektif bagi pengambil keputusan untuk menargetkan pelanggan serta mengembangkan suatu strategi pemasaran yang sesuai dengan perilaku lampau pelanggan mereka. Pada penelitian tersebut juga menggunakan metode *K-means* untuk dapat memberikan analisis klustering atau segmentasi pelanggan secara dinamis. Kemudian untuk melakukan kampanye SMS untuk melakukan validasi pendekatan dan menemukan bahwa model segmentasi yang dibangun dapat meningkatkan efektivitas kampanye. Selanjutnya pada penelitian ini kedepannya akan dikembangkan kedalam *Customer Lifetime Value* dari setiap segmen dan setiap pelanggan sesuai dengan segmentasi yang berhasil dilakukan [22].

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan pada Tahun 2019, dimana pada penelitian tersebut melakukan analisis RFM dan algoritma *K-means* dalam melakukan klusterisasi loyalitas pelanggan. Pada penelitian tersebut loyalitas pelanggan dipandang sangat penting untuk diketahui suatu perusahaan. Dan untuk menentukan pelanggan yang memiliki

loyalitas ataupun yang tidak memiliki loyalitas digunakan metode RFM yang merupakan metode yang sangat sering digunakan dalam strategi pemasaran dengan pendekatan *Customer Relationship Management* (CRM). Pada penelitian tersebut menjelaskan bahwa dengan metode RFM penilaian pelanggan tidak hanya dipandang dari besarnya nilai pembelian (*Monetary*), namun juga melihat tingkat *Frequency* dan waktu terakhir transaksi (*Recency*). Dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa analisis perilaku pelanggan dapat dilakukan dengan menggunakan RFM Model sebelum selanjutnya dapat dilakukan pengelompokan atau klasterisasi pelanggan. Penulis menemukan bahwa perilaku pelanggan dapat dipolakan kedalam bentuk yang mempermudah kita didalam melakukan analisis, dimana pembentukan pola perilaku pelanggan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan RFM Model. Kemudian untuk metode klasterisasi yang digunakan adalah dengan metode *K-means* dengan 5 tingkat loyalitas, serta untuk metode uji validasi digunakan metode *Davies-Bouldin Index*. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk menentukan tingkat loyalitas pelanggan dapat dilakukan dengan metode analisis RFM, dimana pada penelitian ini metode RFM dikombinasikan dengan teknik clustering dengan metode *K-means* [23].

Penelitian lainnya dilakukan pada Tahun 2019, dimana penelitian tersebut melakukan analisis segmentasi pelanggan menggunakan RFM model dikombinasikan dengan *Fuzzy C-means Clustering*. Penelitian dilakukan pada perusahaan yang bergerak di bidang jual beli valuta asing. Segmentasi dilakukan untuk mengetahui karakteristik pelanggan untuk menentukan pelanggan yang menguntungkan bagi perusahaan. Pada penelitian tersebut analisis karakteristik dari pelanggan digunakan model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*), dimana analisis dilakukan pada rentang waktu Januari 2017 sampai dengan Desember 2017. Pada penelitian ini penulis juga menemukan bahwa RFM Model memegang peranan penting didalam melakukan pengelompokan pelanggan. Hal ini dikarenakan RFM Model dapat menjadi variabel yang diukur untuk dapat menentukan karakteristik pelanggan berdasarkan pada perilaku *Recency* atau perilaku pembelian pelanggan, perilaku *Frequency* atau perilaku yang mengacu kepada seberapa sering pembelian dilakukan pada periode waktu tertentu, dan perilaku *Monetary* atau seberapa banyak uang yang dihabiskan oleh pelanggan untuk membeli produk atau jasa dari perusahaan. Dari hasil analisis karakteristik dengan model RFM dilakukan pengelompokan data atau segmentasi menggunakan metode *Fuzzy C-means*. Selain itu juga digunakan metode *Partition Coefficient* dan *Euclidean Distance* untuk melakukan validasi dalam mengetahui cluster terbaik. Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa untuk melakukan analisis karakteristik pelanggan pada suatu perusahaan dapat digunakan model RFM, dimana karakteristik tersebut digunakan untuk melakukan segmentasi pelanggan untuk menentukan pelanggan yang menguntungkan

Wicaksana : Literature Review Analisis Perilaku ...

bagi perusahaan dan penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) [24].

Penelitian lainnya yang dilakukan pada Tahun 2019 dengan topik analisis *Customer Lifetime Value* dengan menggunakan RFM model. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa memperlakukan pelanggan dengan perlakuan yang sama akan mengaburkan informasi mengenai pelanggan yang memiliki value dan pelanggan yang tidak memiliki value bagi perusahaan. Dan untuk dapat melakukan analisis terhadap pelanggan potensial dapat dilakukan dengan menerapkan model RFM terhadap data transaksi yang kemudian dilakukan clustering pelanggan menggunakan metode *Fuzzy C-means*. Metode RFM digunakan karena memiliki kelebihan dalam melakukan analisis terhadap data transaksi pelanggan pada periode tertentu dengan mempertimbangkan 3 atribut utama yaitu *Recency, Frequency* dan *Monetary*. Dan dengan menerapkan model RFM yang dikombinasikan dengan teknik clustering, penelitian tersebut berhasil melakukan segmentasi atau pengelompokan pelanggan berdasarkan kategori-kategori yang telah ditentukan [25].

Penelitian terkait lainnya pada Tahun 2019 melakukan pengelompokan ekuitas pelanggan, dimana pada penelitian tersebut pengelompokan didasarkan pada model RFM. Tujuan dilakukannya pengelompokan pelanggan adalah untuk membantu perusahaan dalam menyusun strategi marketing dan memetakan tingkat loyalitas dari pelanggan. Dari data transaksi dilakukan pengelompokan pelanggan dengan metode RFM yang kemudian dikombinasikan dengan metode *K-means* untuk menentukan jumlah klaster yang dihasilkan. Dari penelitian tersebut diperoleh nilai interpretasi dari RFM yang dapat menunjukkan bahwa pada penelitian tersebut dapat menentukan pelanggan dengan kategori loyalitas tinggi, pelanggan dengan loyalitas sedang dan pelanggan yang memiliki potensi sebagai pelanggan loyal serta pelanggan dengan tingkan loyalitas diragukan. Sehingga dapat disimpulkan model RFM dapat menjadi metode dalam melakukan analisis segmentasi pelanggan untuk menentukan tingkat loyalitas dari pelanggan [26].

Penelitian selanjutnya pada Tahun 2020 membahas mengenai penggunaan RFM model dalam melakukan analisis perilaku pembelian pelanggan dengan metode *K-means*. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menerapkan sistem *business intelligence* yang dapat mengidentifikasi pelanggan potensial dengan memanfaatkan data-data yang sesuai serta tepat waktu pada suatu entitas bisnis diindustri ritel. Dalam melakukan analisis perilaku pembelian pelanggan menggunakan RFM model, dengan melakukan analisis pada variabel *Recency, Frequency*, dan *Monetary*. Kemudian dari hasil tersebut diterapkan prinsip-prinsip segmentasi menggunakan algoritma *K-means*. Dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa RFM model merupakan metode yang dapat diterapkan dalam melakukan analisis perilaku dari pelanggan sehingga dapat dilakukan segmentasi pelanggan



untuk dapat menemukan atau menentukan pelanggan yang memiliki value untuk perusahaan[27].

Penelitian lainnya pada Tahun 2020 membahas mengenai analisis segmentasi pelanggan menggunakan metode *bisecting K-means*. Pada penelitian tersebut tahapan analisis segmentasi pelanggan, sebelumnya dilakukan analisis perilaku pelanggan yang didasarkan pada model *Recency*, frequency, dan *Monetary* (RFM). Sehingga pada penelitian tersebut melakukan kombinasi metode RFM dengan teknik klastering untuk melakukan segmentasi pelanggan. Metode RFM pada penelitian tersebut bertujuan untuk dapat menentukan segmentasi pelanggan pada suatu perusahaan dan untuk menentukan jumlah dari klaster pelanggan digunakan metode *K-means*. Sehingga pada penelitian berhasil membentuk suatu model segmentasi pelanggan terbaik dengan model RFM dan metode *bisecting k-mens* dengan tiga kelompok pelanggan yang dihasilkan yaitu *Occasional*, *Typical*, dan *Gold*. Dari penelitian ini juga dapat dilihat bahwa metode RFM merupakan metode yang baik dalam melakukan analisis perilaku pelanggan [28].

Penelitian selanjutnya tentang pendekatan *stochastic* untuk menilai nasabah di industri perbankan. Pada penelitian tersebut memberikan sebuah model pemrograman dinamis stokastik dengan rantai *Markov*. Kontribusi utama dari penelitian tersebut adalah perhitungan eksplisit nilai seumur hidup atau *Customer Lifetime Value* nasabah individu di industri perbankan. Penelitian tersebut memberikan kerangka stokastik untuk segmentasi pelanggan dan mengalokasikan strategi pemasaran yang tepat. RFM model digunakan dalam penelitian tersebut untuk menentukan keadaan yang berbeda, RFM membantu dalam mengkategorikan pelanggan ke dalam kelas berbeda untuk memiliki pelanggan yang cenderung menanggapi promosi dan kampanye pemasaran dengan cara yang sama. Dengan demikian RFM model pada penelitian tersebut memberikan kontribusi dalam melakukan analisis perilaku pelanggan untuk melakukan analisis *Customer Lifetime Value* [29].

Penelitian selanjutnya pada Tahun 2021 adalah analisis identifikasi prioritas pelanggan dalam pemasaran produk baru dengan RFM model dan *TextRank*. Dimana target pemasaran merupakan strategi utama yang digunakan didalam meningkatkan pendapatan. Dan RFM model digunakan pada penelitian tersebut karena RFM model memiliki tingkat keakuratan yang baik didalam mengidentifikasi calon pelanggan, model kebaruan, *Frequency*, dan nilai moneter untuk mengatasi kesenjangan model RFM yang fokus kepada prospek peluncuran produk baru. Sehingga untuk memperluas model RFM untuk memasukkan bobot khusus dari situs web. Model RF dibangun menggunakan informasi *Frequency* dan kebaruan dari data akses situs web pelanggan, dan model *RwF*, yang dibangun dengan menambahkan bobot situs web ke *Frequency* akses, dikembangkan. Algoritma *TextRank* digunakan untuk analisis bobot untuk setiap situs web berdasarkan *Frequency* akses, sehingga menentukan bobot dalam model *RwF*. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa model RFM yang dibangun sangat efektif dalam memprioritaskan pelanggan untuk target pemasaran produk baru. Secara khusus, model *RwF*, yang mencerminkan bobot spesifik situs web, menunjukkan tingkat respons pelanggan lebih dari 30% di antara 10% pelanggan teratas [30].

Penelitian selanjutnya yang dilakukan pada perusahaan yang bergerak pada bidang distribusi dengan melakukan analisis klasterisasi dari nilai *Customer Lifetime Value* (CLV). Dimana proses klasterisasi menerapkan algoritma *Fuzzy C-means* melalui pengolahan data historis transaksi yang ada pada perusahaan tersebut. Pada penelitian tersebut juga digunakan model RFM dengan menambahkan variabel *Length* (L). Penelitian tersebut melakukan pengelompokan CLV yang didasarkan pada analisis LRFM pada data transaksi perusahaan, yang artinya kembali metode LRFM diterapkan dengan kombinasi dengan metode klasterisasi. Dari hasil penelitian juga menunjukkan bahwa klasterisasi berhasil dilakukan dengan berdasarkan pada parameter-parameter LRFM. Sehingga dari klasterisasi yang dilakukan, perusahaan dapat menganalisis pelanggan potensial yang memiliki nilai loyalitas tinggi terhadap perusahaan [31].

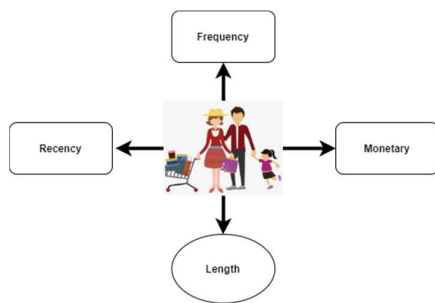
Penelitian selanjutnya melakukan pendekatan baru dalam melakukan *market segmentation* dengan RFM model. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan data dan analisis terhadap data membuat sebuah perusahaan untuk menemukan pola-pola baru yang berguna dalam strategi pemasaran yang lebih efektif. Dan dengan segmentasi pasar juga membuat perusahaan dapat lebih berkreasi dalam menentukan promosi sesuai dengan karakteristik pelanggan mereka. Dimana karakteristik tersebut dapat diramalkan dengan menggunakan metode RFM. Dari penelitian tersebut ditunjukkan bahwa dengan melakukan analisis RFM akan lebih memudahkan pelanggan untuk melakukan analisis terhadap data pelanggan mereka, dimana data diolah sesuai dengan parameter *Recency* (R), *Frequency* (F), dan *Monetary* (M). dari parameter tersebut menunjukkan karakteristik atau nilai perilaku pelanggan. Dan dari karakteristik tersebut dapat diolah untuk menemukan pola-pola baru dari proses *data mining*, sehingga memungkinkan memunculkan suatu pola tersembunyi yang memiliki nilai yang sangat penting bagi perusahaan dalam menentukan strategi pemasaran [32].

Penelitian selanjutnya melakukan klasifikasi pelanggan katering online, dimana klasifikasi dilakukan berdasarkan pada analisis RFM. Dari analisis RFM yang dilakukan, dapat diketahui karakteristik dari pelanggan yang kemudian dari karakteristik tersebut dilakukan klasifikasi. Klasifikasi dilakukan dengan metode *K-means*, dengan membagi pelanggan menjadi lima kelompok pelanggan : pelanggan dengan kualitas tinggi, pelanggan stabil, pelanggan umum, pelanggan potensial, dan pelanggan rendah. Dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa pelanggan memiliki karakteristik yang dapat diukur melalui parameter RFM. Dan setelah dilakukannya pengelompokan tersebut, usaha katering online dapat mengadopsi strategi pemasaran dengan menargetkan pelanggan sesuai dengan pengelompokan yang dilakukan [33].

Kemudian penelitian selanjutnya adalah tentang kajian empiris pada segmentasi pelanggan berdasarkan pada perilaku pembelian dengan RFM model dan metode *K-Means*. Penelitian tersebut didasarkan kepada penanganan masalah yang dihadapi oleh perusahaan dalam dunia nyata. Dimana solusi yang ditawarkan adalah dengan menggunakan RFM model dan metode *K-means* dalam segmentasi pelanggan dan analisis *value* dengan data penjualan online. Jadi pelanggan dikelompokkan berdasarkan pada perilaku mereka yang dianalisis menggunakan model RFM. Kemudian setelah

perilaku dari pelanggan diketahui, metode *K-means* digunakan untuk melakukan segmentasi atau pengelompokan. Sehingga atas dasar dari penelitian tersebut, operasi CRM dapat lebih ditingkatkan untuk mendapatkan tingkat kepuasan pelanggan yang tinggi. Efektivitas dari model yang diusulkan pada penelitian ini didukung dengan indeks kinerja utama seperti pertumbuhan pelanggan aktif, total volume pembelian, dan jumlah total dari konsumsi. Dari penelitian tersebut juga kembali menunjukkan bahwa perilaku pelanggan dapat diramalkan dengan melakukan analisis pada data transaksi dengan mempertimbangkan parameter terukur yaitu parameter R, F, dan M (RFM Model) [34].

Dari penelitian-penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa pelanggan secara umum memiliki karakteristik yang dapat diukur. Dimana karakteristik tersebut dapat selanjutnya digunakan dalam meramalkan nilai pelanggan. Bila digambarkan pada sebuah skema, maka pelanggan memiliki atribut atau parameter terukur seperti pada Gambar 1 Berikut.



Gambar 3: Karakteristik Pelanggan

Dapat dilihat pada Gambar 3, dimana dari penelitian-penelitian sebelumnya didapatkan bahwa pelanggan pada suatu perusahaan memiliki karakteristik diantaranya :

1. *Recency* : karakteristik ini diukur dari lamanya waktu pembelian terakhir pelanggan dengan pembelian sebelumnya. Dari penelitian-penelitian dikatakan bahwa nilai *Recency* akan menunjukkan potensi pelanggan melakukan pembelian kembali. Semakin kecil nilai *Recency* maka semakin besar nilai kemungkinan pelanggan untuk melakukan pembelian kembali.
2. *Frequency* : karakteristik ini diukur berdasarkan dari seberapa sering pelanggan melakukan transaksi. Nilai *frequency* dapat menunjukkan kepercayaan pelanggan terhadap suatu perusahaan yang ditunjukkan dengan nilai banyaknya transaksi yang terjadi pada suatu periode tertentu. Semakin besar nilai *Frequency* menunjukkan semakin besar nilai kepercayaan pelanggan terhadap suatu perusahaan.
3. *Monetary* : karakteristik ini adalah menunjukkan jumlah uang yang dikeluarkan pelanggan untuk mendapatkan sebuah produk ataupun suatu jasa.

Wicaksana : Literature Review Analisis Perilaku ...

Sehingga semakin besar nilai *Monetary* maka semakin besar value pelanggan bagi perusahaan, selain itu semakin besar *Monetary* maka semakin besar pula kepercayaan pelanggan terhadap suatu perusahaan.

4. *Length* : karakteristik ini menunjukkan lamanya hubungan antara pelanggan dengan perusahaan. Lamanya hubungan pelanggan akan menunjukkan nilai loyalitas pelanggan terhadap suatu perusahaan. Karakteristik ini menjadi karakteristik yang ditambahkan untuk memperdalam analisis dari nilai pelanggan berdasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Sehingga model RFM pada penelitian-penelitian sebelumnya juga berkembang menjadi LRFM model.

Berdasarkan pada pengertian diatas, maka dapat disimulasikan perhitungan nilai RFM pada analisis data pelanggan berdasarkan pada penelitian [28] sebagai berikut.

TABEL I
 CUPLIKAN DATA TRANSAKSI

No	Cust_id	Date	Pembayaran (Rp.)
1	170001	9-Feb-2017	87.000.000
2	170002	22-Feb-2017	300.000
3	170002	22-Feb-2017	300.000
4	170002	22-Feb-2017	500.000
5	170574	6-Dec-2017	20.000.000

Selanjutnya berdasarkan pada Tabel I selanjutnya dapat dilakukan analisis perilaku dengan menggunakan RFM Model sebagai berikut.

TABEL II
 HASIL DARI PERHITUNGAN NILAI RFM

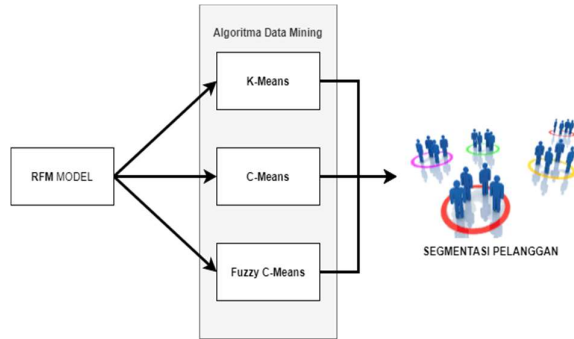
No	Cust_id	R	F	M
1	170001	1647	1	87.000.000
2	170002	1634	3	1.100.000
3	170574	1347	1	20.000.000

Jika diasumsikan penelitian dilakukan pada 14 Agustus 2021, maka perhitungan RFM Model dari data transaksi pada Tabel I dapat dilihat pada Tabel II. Nilai R didapatkan dari menghitung nilai interval waktu penelitian dengan waktu transaksi terakhir dari pelanggan. Kemudian nilai *Frequency* didapatkan dengan menjumlahkan transaksi dari masing-masing pelanggan. Dan *Monetary* didapatkan setelah menghitung nilai total pembayaran dari masing-masing pelanggan. Nilai RFM pada Tabel II belum sepenuhnya dapat memenuhi kebutuhan peneliti didalam melakukan analisis perilaku pelanggan. Sehingga untuk dapat mencapai tujuan penelitian dibutuhkan kombinasi RFM dengan metode lain sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

Dari karakteristik RFM tersebut suatu perusahaan dapat meramalkan nilai perilaku atau mengenali pelanggan mereka, sehingga perusahaan dapat mengembangkan promosi,



menemukan pelanggan baru, mempertahankan pelanggan, dan meningkatkan loyalitas pelanggan. Hal tersebut dapat dilakukan melalui operasi CRM yang tentunya didasarkan pada analisis data pelanggan yang diproses dengan teknik *data mining* [3], [21], [28]. Dan dari penelitian-penelitian sebelumnya juga diketahui bahwa sejauh ini model RFM banyak digunakan untuk segmentasi pasar/pelanggan. Yang tujuannya adalah membagi pelanggan kedalam beberapa kelompok sesuai dengan tujuan analisis. Atau secara umum dapat diilustrasikan pada Gambar 4 berikut.

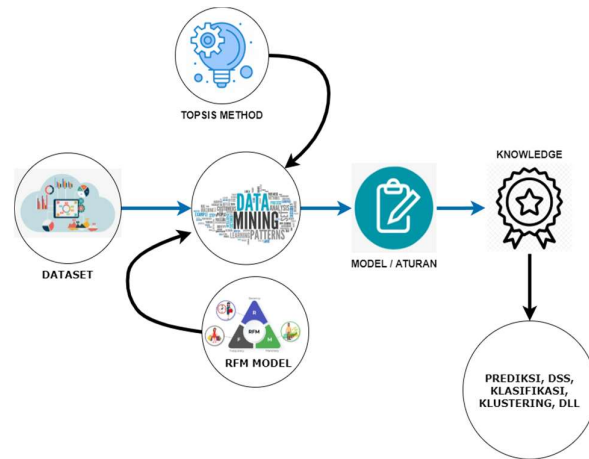


Gambar 4: Implementasi RFM Model

B. Formulasi Riset

Dengan ketersediaan data saat ini dalam setiap perusahaan. Dan pemahaman terhadap pelanggan merupakan suatu investasi bagi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan [35]. Sehingga berdasarkan hasil *review* penelitian-penelitian sebelumnya, model RFM merupakan suatu metode untuk menganalisis perilaku pelanggan. Dengan data mining, kemudian data karakteristik setiap pelanggan tersebut dapat diolah menjadi suatu model atau pola yang dapat diterapkan pada operasi CRM salah satunya adalah pemberian reward kepada pelanggan yang memiliki nilai terbaik bagi perusahaan.

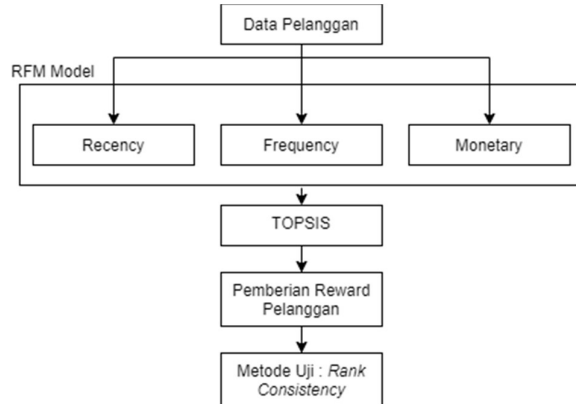
Didalam pengambilan keputusan untuk memberikan *reward* kepada pelanggan dibutuhkan suatu metodologi dengan tujuan keputusan yang nantinya diambil ialah keputusan yang paling tepat, karena setiap keputusan akan berpengaruh kepada tindakan selanjutnya [36]. Dan metode yang disarankan adalah menggunakan metode pengambilan keputusan *Technique Order Prefence by Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS adalah sebuah metode dalam sistem pendukung keputusan pada permasalahan terkait dengan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). Secara konsep, formulasi dari penelitian penentuan pelanggan terbaik untuk mendapatkan reward digambarkan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5: Konsep Formulasi Riset

Jadi sesuai konsep pada Gambar 5, formulasi riset yang disarankan adalah dengan mengadopsi konsep dari *data mining*. Dimana dataset awal diproses dengan tahapan-tahapan pada data mining, kemudian dengan mengkombinasikan RFM Model dan Metode TOPSIS didapatkan suatu model atau aturan. Model atau aturan ini lah yang selanjutnya pada *data mining* dikenal sebagai istilah *Knowledge* atau pengetahuan. Pengetahuan inilah yang nantinya menjadi dasar pada pengambilan keputusan pemberian *reward* kepada pelanggan terbaik di suatu perusahaan.

Metode TOPSIS dipilih karena metode performa metode ini terbukti lebih baik dibandingkan dengan metode lain didalam menentukan pelanggan terbaik [37]. TOPSIS banyak diimplementasikan dalam sistem pengambil keputusan dengan alasan mempunyai komputasi efisien serta dapat menentukan nilai kinerja relatif pada setiap alternatif [38]. Secara umum formulasi riset yang dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 6: Formulasi Riset

Pada Gambar 6 merupakan formulasi riset yang diusulkan berdasarkan pada hasil *review*. Dimana diawali dengan pengumpulan data transaksi pelanggan, kemudian dilakukan data preprocessing untuk melakukan seleksi data target, selanjutnya dengan kombinasi RFM model dan TOPSIS akan dapat ditentukan pelanggan yang akan mendapatkan reward dari perusahaan. Metode uji yang diusulkan adalah metode Rank Consistency, dimana tujuan dari pengujian ini adalah

untuk mendapatkan tingkat konsistensi dari metode pengambilan keputusan danantisipasi pada terjadinya fenomena rank reversal atau tertukarnya rangkin terakhir dengan rangking pertama [39], [40], [41].

Pemberian reward pada operasi CRM ini juga dapat menjadi investasi perusahaan untuk meningkatkan loyalitas pelanggan. Dengan harapan pelanggan akan memberikan umpan balik yang positif kepada perusahaan sehingga perusahaan dapat mendapatkan keuntungan yang lebih dari pelanggan terbaik mereka [42], [43].

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa perilaku pelanggan dapat dianalisis, diramalkan atau dipolakan dengan menggunakan RFM Model. Dimana analisis perilaku pelanggan dengan RFM Model didasarkan kepada analisis data transaksi yang dilakukan dengan menganalisis atau menghitung nilai *Recency* pelanggan yang dapat ditentukan dengan menghitung nilai interval waktu antara waktu transaksi terakhir dan waktu saat ini. Kemudian nilai *Frequency* yang dapat ditentukan dengan menghitung jumlah transaksi dari masing-masing pelanggan pada rentang waktu tertentu, dan nilai *Monetary* yang didapatkan dengan menghitung total nilai transaksi atau pembayaran yang dilakukan pelanggan dalam rentang waktu tertentu. Pada perkembangannya untuk meningkatkan kedalaman analisis penelitian-penelitian terdahulu juga menambahkan parameter *Length* yang dapat menggambarkan nilai loyalitas pelanggan yang didapatkan dengan menghitung interval waktu transaksi pertama pelanggan dengan waktu saat ini. Akan tetapi dengan RFM Model sendiri belum dapat mengantarkan kita pada tujuan akhir analisis, hal ini dikarenakan RFM Model akan memiliki performa yang lebih baik apabila dikombinasikan dengan metode-metode lain yang disesuaikan dengan tujuan akhir penelitian yang diinginkan. Metode-metode tersebut dapat berupa metode yang melibatkan teknik *data mining* seperti klasterisasi, segmentasi, sistem pendukung keputusan dan metode penelitian lainnya.

REFERENSI

- [1] R. R. Putra and C. Wadisman, "IMPLEMENTASI DATA MINING PEMILIHAN PELANGGAN POTENSIAL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS IMPLEMENTATION," *Intecom J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 227–249, 2018.
- [2] M. A. Jihad, "Pemanfaatan Metode Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis) Untuk Menentukan Pelanggan Terbaik," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.35959/jik.v7i1.117.
- [3] N. Lubis and M. Rizan, "Penerapan Customer Relationship Management (Crm) Dengan Menggunakan Metode Lrfm Analysis," *J. Din. Manaj. DAN BISNIS*, vol. 1, no. 2, pp. 1–15, Sep. 2018, doi: 10.21009/JDMB.01.2.06.
- [4] I. Sumadikarta and E. Abeiza, "PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PADA DATA MINING UNTUK MEMILIH PRODUK DAN PELANGGAN POTENSIAL (Studi Kasus : PT Mega Arvia Utama)," *J. Satya Inform.*, no. 1, pp. 1–12, 2014.
- [5] D. P. Hidayatullah, R. I. Rokhmawati, and A. R. Perdanakusuma,

- [6] A. Muhidin, "Analisa Metode Hierarchical Clustering dan K-Mean dengan Model LRFMP pada Segmentasi Pelanggan," *SIGMA, J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 7, no. 1, pp. 82–83, 2017.
- [7] I. P. A. A. Krishna, R. I. Rokhmawati, and F. Pradana, "Pengembangan Sistem Informasi Marketing Automation Menggunakan RFM Dan Topsis Pada Lotus Asia Tours," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, p. 18, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1305>.
- [8] Y. Perwira, "Penentuan Peringkat Pelanggan Terbaik dengan Metode Weighted Product (Studi Kasus Pt . Asia Raya Foundry)," vol. 3, no. 1, pp. 138–147, 2019.
- [9] H. Ma and D. Gang, "The customer relationship management based on data mining," *WIT Trans. Eng. Sci.*, vol. 80, pp. 287–294, 2013, doi: 10.2495/aic120341.
- [10] W. Bi, M. Cai, M. Liu, and G. Li, "A Big Data Clustering Algorithm for Mitigating the Risk of Customer Churn," *IEEE Trans. Ind. Informatics*, vol. 12, no. 3, pp. 1270–1281, 2016, doi: 10.1109/TII.2016.2547584.
- [11] 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, doi: 10.21460/jutei.2018.21.76.
- [12] A. A. G. B. Ariana, I. K. G. Darma Putra, and L. Linawati, "Perbandingan Metode SOM/Kohonen dengan ART 2 pada Data Mining Perusahaan Retail," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 2, p. 55, 2017, doi: 10.24843/mite.2017.v16i02p10.
- [13] O. Doğan, E. Ayçin, and Z. A. Bulut, "Customer Segmentation by Using RFM Model and Clustering Methods: A Case Study in Retail Industry," *Int. J. Contemp. Econ. Adm. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–19, 2018, [Online]. Available: www.ijceas.com.
- [14] I. S. Melati, L. Linawati, and I. A. . Giriantari, "Knowledge Discovery Data Akademik Untuk Prediksi Pengunduran Diri Calon Mahasiswa," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, p. 325, 2018, doi: 10.24843/mite.2018.v17i03.p04.
- [15] I. G. N. A. S. Mahendra, I. B. L. M. Suta, and M. Sudarma, "Classification of Data Mining with Adaboost Method in Determining Credit Providing for Customers," *IJEET Int. J. Eng. Emerg. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–36, 2019.
- [16] L. R. Atmarani, M. Sudarma, and I. D. Giriantari, "Sistem Opinion Mining dengan Metode Pos Tagging dan SVM Untuk Ekstraksi Data Opini Publik pada Layanan JKBM," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 1, p. 91, 2016, doi: 10.24843/mite.1601.13.
- [17] W. Wahyudin, I. P. A. Wijaya, and I. B. A. Swamardika, "Data Mining for Clustering Revenue Plan Expense Area (APBD) by using K-Means Algorithm," *Int. J. Eng. Emerg. Technol.*, vol. 2, no. 1, p. 87, 2017, doi: 10.24843/ijeet.2017.v02.i01.p18.
- [18] D. Ardiada, P. A. Ariawan, and M. Sudarma, "Evaluation of Supporting Work Quality Using K-Means Algorithm," *IJEET Int. J. Eng. Emerg. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 3–6, 2018.
- [19] B. Karim, S. Sentinuwo, and A. Sambul, "Penentuan Besaran Uang Kuliah Tunggal untuk Mahasiswa Baru di Universitas Sam Ratulangi Menggunakan Data Mining," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017, doi: 10.35793/jti.11.1.2017.16555.
- [20] F. Safari, N. Safari, and G. A. Montazer, "Customer lifetime value determination based on RFM model," *Mark. Intell. Plan.*, vol. 34, no. 4, pp. 446–461, 2016, doi: 10.1108/MIP-03-2015-0060.
- [21] J. T. Wei, S. Y. Lin, Y. Z. Yang, and H. H. Wu, "Applying data mining and RFM model to analyze customers' values of a veterinary hospital," *Proc. - 2016 IEEE Int. Symp. Comput. Consum. Control. IS3C 2016*, pp. 481–484, 2016, doi: 10.1109/IS3C.2016.126.



- [22] 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," *Proc. - 2018 IEEE 15th Int. Conf. E-bus. Eng. ICEBE 2018*, pp. 119–126, 2018, doi: 10.1109/ICEBE.2018.00027.
- [23] J. Jamal and D. Yanto, "Analisis RFM dan Algoritma K-Means untuk Clustering Loyalitas Customer," *Energy*, vol. 9, no. 1, pp. 0–8, 2019.
- [24] W. A. Taqwim, N. Y. Setiawan, and F. A. Bachtiar, "Analisis Segmentasi Pelanggan Dengan RFM Model Pada Pt . Arthamas Citra Mandiri Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Clustering," vol. 3, no. 2, pp. 1986–1993, 2019.
- [25] S. Monalisa, P. Nadya, and R. Novita, "Analysis for customer lifetime value categorization with RFM model," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, pp. 834–840, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.190.
- [26] Y. H. Chrisnanto and A. Kaniaingsih, "Pengelompokan Ekuitas Pelanggan Berbasis Recency Frequency Monetary (Rfm) Menggunakan K-Means Clustering," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. 2019 (SENTIKA 2019)*, vol. 2019, no. Sentika, pp. 13–14, 2019, [Online]. Available: <https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2019/1.pdf>.
- [27] P. Anitha and M. M. Patil, "RFM model for customer purchase behavior using K-Means algorithm," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, no. xxxx, 2020, doi: 10.1016/j.jksuci.2019.12.011.
- [28] N. Puspitasari, J. A. Widiars, and N. B. Setiawan, "Customer segmentation using bisecting k-means algorithm based on recency, frequency, and monetary (RFM) model," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 78–83, 2020, doi: 10.14710/jtsiskom.8.2.2020.78-83.
- [29] H. Bekamiri, M. Mehraeen (Lagzian), A. Pooya, and H. Sharif, "A Stochastic Approach for Valuing Customers in Banking Industry: A Case Study," *Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 19, no. 4, pp. 744–757, Dec. 2020, doi: 10.7232/iems.2020.19.4.744.
- [30] S. Hwang and Y. Lee, "Identifying customer priority for new products in target marketing: Using RFM model and TextRank," *Innov. Mark.*, vol. 17, no. 2, pp. 125–136, 2021, doi: 10.21511/im.17(2).2021.12.
- [31] F. Juniati, S. Monalisa, R. Zafa, and M. Muslim, "KLASTERISASI 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.
- [32] H. Roshan and M. Afsharinezhad, "The New Approach in Market Segmentation by Using RFM Model," *J. Appl. Res. Ind. Eng.*, vol. 4, no. 4, pp. 259–267, 2017, doi: 10.22105/jarie.2017.91297.1011.
- [33] X. Hu, Z. Shi, Y. Yang, and L. Chen, "Classification Method of Internet Catering Customer Based on Improved RFM Model and Cluster Analysis," *2020 IEEE 5th Int. Conf. Cloud Comput. Big Data Anal. ICCCBDA 2020*, pp. 28–31, 2020, doi: 10.1109/ICCCBDA49378.2020.9095607.
- [34] J. Wu *et al.*, "An Empirical Study on Customer Segmentation by Purchase Behaviors Using a RFM Model and K -Means Algorithm," *Math. Probl. Eng.*, vol. 2020, no. November 2017, 2020, doi: 10.1155/2020/8884227.
- [35] E. Ismanto and N. Effendi, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.33372/stn.v3i1.208.
- [36] M. A. Mude, "PERBANDINGAN METODE SAW DAN TOPSIS PADA KASUS UMKM," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 8, no. Agustus, pp. 76–81, 2016.
- [37] A. P. Windarto, "Implementasi Metode Topsis Dan Saw Dalam Memberikan Reward Pelanggan," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, p. 88, 2017, doi: 10.20527/klik.v4i1.73.
- [38] G. Wibisono, A. Amrulloh, and E. Ujjianto, "Penerapan Metode Topsis Dalam Penentuan Dosen Terbaik," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 2, pp. 102–109, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i2.430.102-109.
- [39] A. A. Paypas, R. K. Dewi, and K. C. Brata, "Implementasi Topsis Pada Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Pantai Di Sekitar Malang Berbasis Lokasi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3368–3373, 2019.
- [40] A. A. Paypas, R. K. Dewi, and K. C. Brata, "Implementasi TOPSIS Pada Sistem Rekomendasi Tempat Latihan Bela Diri Di Kota Malang Berbasis Lokasi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3368–3373, 2019.
- [41] R. K. Dewi, K. C. Brata, and N. Nabila, "Konsistensi Ranking pada Sistem Rekomendasi Resep Masakan dengan Simple Additive Weighting," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 3, p. 235, 2019, doi: 10.22146/jnteti.v8i3.518.
- [42] A. Winata and I. A. Fiqr, "Loyalitas Pelanggan Hotel Emersia Di Bandar," *J. Manaj. Magister*, vol. 03, no. 02, pp. 133–149, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/jmmd/article/view/989/644>.
- [43] C. D. Rumiarti and I. Budi, "Customer Segmentation for Customer Relationship Management on Retail Company: Case Study PT Gramedia Asri Media," *J. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.21609/jsi.v13i1.525.