

ANALISIS REKOMENDASI PRODUK BERDASARKAN SEGMENTASI PELANGGAN DENGAN MODEL RFM MENGUNAKAN ALGORITMA DBSCAN DAN FP-GROWTH

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

DEWI ANJAINAH

11753200202



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

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

2022

- 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 PENGESAHAN

ANALISIS REKOMENDASI PRODUK BERDASARKAN SEGMENTASI PELANGGAN DENGAN MODEL RFM MENGUNAKAN ALGORITMA DBSCAN DAN FP-GROWTH

TUGAS AKHIR

Oleh:

DEWI ANJAINAH

11753200202

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 05 Juli 2022

Pekanbaru, 05 Juli 2022

Mengesahkan,

Ketua Program Studi



Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198307162011011008



Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 196403011992031003

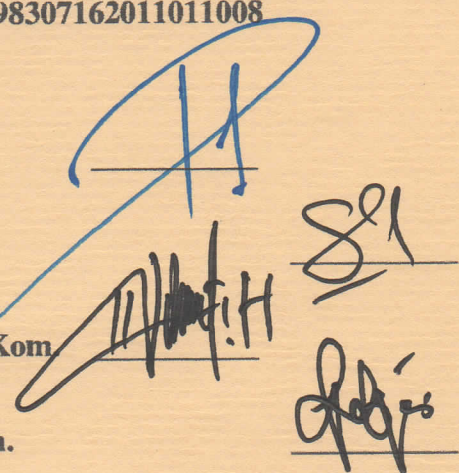
DEWAN PENGUJI:

Ketua : Syaifullah, SE., M.Sc.

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

Anggota 1 : Dr. M. Luthfi Hamzah, B.IT., M.Kom.

Anggota 2 : Febi Nur Salisah, S.Kom., M.Kom.



LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS REKOMENDASI PRODUK BERDASARKAN
SEGMENTASI PELANGGAN DENGAN MODEL RFM
MENGUNAKAN ALGORITMA DBSCAN DAN FP-GROWTH**

TUGAS AKHIR

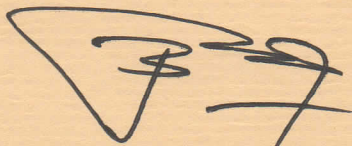
Oleh:

DEWI ANJAINAH

11753200202

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 27 Juli 2022

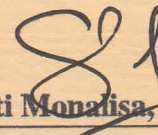
Ketua Program Studi



Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198307162011011008

Pembimbing



Siti Monalisa, ST., M.Kom.

NIP. 198502142015032004

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : DEWI ANJAINAH
NIM : 11753200202
Tempat/Tgl. Lahir : BINJAI, 11 JULI 1999
Fakultas/Pascasarjana : SAINS DAN TEKNOLOGI
Prodi : SISTEM INFORMASI
Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

ANALISIS REKOMENDASI PRODUK BERDASARKAN SEGMENTASI
PELANGGAN DENGAN MODEL RFM MENGGUNAKAN
ALGORITMA DBSCAN DAN FP-GROWTH

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, 27 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Dewi Anjainah
DEWI ANJAINAH

NIM : 11753200202

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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 penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis 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 peminjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

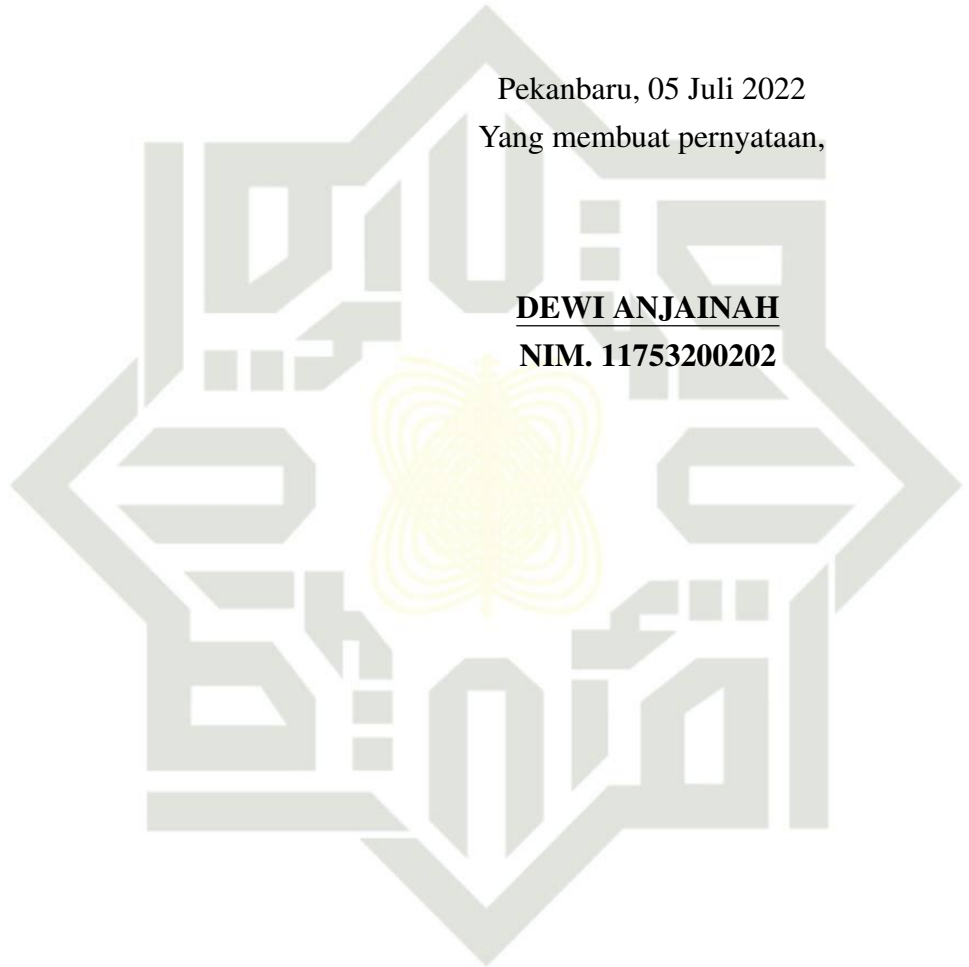
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 diadukan dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 05 Juli 2022
Yang membuat pernyataan,

DEWI ANJAINAH
NIM. 11753200202



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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Allhamdulillah Rabbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta nikmat yang luar biasa sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak lupa kita hadiahkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW dengan mengucapkan *Allahumma Sholli 'Ala Sayyidina Muhammad Wa 'Ala Ali Muhammad*.

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

Manusia berharga bagi hidup saya, yang rela serta ikhlas melakukan apapun untuk saya, yang selalu berusaha memberikan kebahagiaan untuk saya, yaitu bapak dan mamak. Sampai detik ini, perjuangan yang saya lakukan hanya untuk kebahagiaan bapak dan mamak. Terima kasih sudah memberikan doa, dukungan, semangat, serta memberikan rasa percaya bahwa saya bisa melakukan yang terbaik. *Insyallah*, dengan doa yang bapak dan mamak berikan saya bisa tumbuh menjadi anak yang bermanfaat, *aamiin*. Pencapaian ini saya hadiahkan untuk orang tua dan adik yang senantiasa menyemangati serta berdoa untuk semua tindakan dan keputusan yang saya ambil. Semoga kita sekeluarga selalu diberikan keberkahan dan kesehatan, *aamiin*.

Percayakan semua pada Allah SWT, ikhtiar dan doa menjadi tugas kita sebagai manusia. Sebagus apapun rencana hidup yang telah kita buat, skenario Allah lebih indah”

DEWI ANJAINAH

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.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah rasa syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT berkat kasih sayang-Nya peneliti dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Rekomendasi Produk Berdasarkan Segmentasi Pelanggan dengan Model RFM Menggunakan Algoritma DBSCAN dan FP-Growth. Sholawat dan salam juga penulis hadiahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW dengan ucapan *Allahumma Sholi'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad*, karena berkat beliau manusia dapat merasakan nikmatnya Islam sampai hari ini.

Laporan Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat guna memenuhi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN Suska Riau). Arahan serta pertolongan yang tak terhingga peneliti peroleh selama penyelesaian penulisan laporan Tugas Akhir. Peneliti ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Bapak M. Afdal, ST., M.Kom selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa mengarahkan peneliti dalam proses perkuliahan.
5. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan waktu, tidak pernah lelah memberikan masukan serta semangat untuk peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Muhammad Luthfi Hamzah, B.IT., M.Kom selaku Dosen Penguji I, terima kasih arahan dan masukan yang diberikan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Ibu Febi Nur Salisah, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penguji II, terima kasih arahan dan masukan yang diberikan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Bapak Asnawir Nasution selaku Manajer 212 Mart yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di 212 Mart, serta bapak Budi Suroso selaku bagian *inventory* 212 Mart yang telah berkenan melakukan wawancara bersama penulis untuk pengerjaan Tugas Akhir ini.

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.

9. Orang tua yang sangat disayangi, Bapak M. Ikhwani serta Mamak Nurliza yang selalu berdoa serta menyemangati peneliti setiap waktu. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat, berkah, kesehatan untuk bapak maupun mamak dan semoga Allah SWT senantiasa menjaga serta melindungi bapak dan mamak dimanapun berada.
10. Adikku tercinta, adik satu-satunya, Delvia Jean Elizani yang selalu mau disuruh-suruh kakaknya, membantu kakak. Semoga kamu selalu sehat serta menjadi anak yang bermanfaat untuk keluarga.
11. Kepada Siti Aminah, Afriani Putri, Ratnawati, Risky Dwi Nurrohman, Feby, Nur, Kak Digna, Kak Ayu, Mbak Me, Puput, Luthfi, Edo, Jefri, Nofri, Ega yang telah memberikan bantuan, semangat, doa untuk peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. SIF C 17 yang selalu berjuang untuk menjadi sarjana. Tidak ada kata terlambat, semua akan lulus diwaktu yang tepat. Tetap semangat.
13. Serta pihak-pihak yang menyemangati peneliti dan berkontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Karena adanya keterbatasan, sehingga peneliti menyadari laporan Tugas Akhir ini memiliki kekurangan. Maka, masukan yang membangun diharapkan peneliti. Saran dan masukan dapat dikirimkan melalui *e-mail* 11753200202@students.uin-suska.ac.id. Peneliti juga berharap pembaca merasakan manfaat dari laporan ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, 27 Juli 2022

Penulis,

DEWI ANJAINAH

NIM. 11753200202

ANALISIS REKOMENDASI PRODUK BERDASARKAN SEGMENTASI PELANGGAN DENGAN MODEL RFM MENGUNAKAN ALGORITMA DBSCAN DAN FP-GROWTH

DEWI ANJAINAH
NIM: 11753200202

Tanggal Sidang: 05 Juli 2022
Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas, No. 155, Pekanbaru

ABSTRAK

Swalayan 212 Mart merupakan bisnis ritel berlandaskan koperasi syariah yang sudah menerapkan strategi dalam mempertahankan pelanggan. Namun masih terdapat kekurangan yaitu hanya melihat berdasarkan jumlah uang yang dikeluarkan tanpa melihat *recency* dan *frequency*. Selain itu, dalam menawarkan produk, 212 Mart belum memiliki acuan yang tepat. Penelitian ini menggabungkan analisis RFM ke dalam teknik *data mining* untuk memberikan rekomendasi produk yang lebih baik. Parameter yang dipertimbangkan yaitu nilai RFM pelanggan, segmen pelanggan, dan produk yang sering dibeli secara bersamaan dalam 1 tahun data transaksi *member* menggunakan algoritma DBSCAN dan FP-Growth. Dalam segmentasi pelanggan, diperoleh 5 *cluster* dan 31 data *noise* dengan nilai Eps 0,060, MinPts 3 dan nilai SI 0,4222. Hasil asosiasi menggunakan *minsup* 30% dan *minconf* 70% menghasilkan *cluster* 1 ada 7 *rules*, *cluster* 2 ada 6 *rules*, *cluster* 3 ada 10 *rules*, *cluster* 4 ada 2 *rules*, dan *cluster* 5 ada 6 *rules*. *Rules* yang terbentuk dapat digunakan untuk pemasaran langsung dengan merekomendasikan produk-produk kepada pelanggan masing-masing *cluster*.

Kata Kunci: DBSCAN, FP-Growth, Rekomendasi Produk, RFM, Segmentasi Pelanggan

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

ANALYSIS OF PRODUCT RECOMENDATIONS BASED ON CUSTOMER SEGMENTATION WITH RFM MODELS USING DBSCAN AND FP-GROWTH ALGORITHM

**DEWI ANJAINAH
NIM: 11753200202**

Date of Final Exam: July 05th 2022
Graduation Period:

*Department of Information System
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street, No. 155, Pekanbaru*

ABSTRACT

Supermarket 212 Mart is a retail business based on sharia cooperatives that has implemented strategy to retain customers. But there is still a drawback, which is just seeing based on the amount of money spent regardless of recency and frequency. In addition, in offering products, 212 Mart does not yet have the right reference. This research combines RFM analysis into data mining techniques to provide more product recommendations good. Parameters considered are customer RFM value, customer segment, and product which are often purchased simultaneously within 1 year of member transaction data using an algorithm DBSCAN and FP-Growth. In customer segmentation, obtained 5 clusters and 31 noise data with an Eps value of 0.060, MinPts 3 and an SI value of 0.4222. Association results using 30% minsup and minconf 70% resulted in cluster 1 having 7 rules, cluster 2 having 6 rules, cluster 3 having 10 rules, cluster 4 has 2 rules, and cluster 5 has 6 rules. The rules formed can be used to direct marketing by recommending products to their respective customers clusters.

Keywords: *Customer Segmentation, DBSCAN, FP-Growth, Product Recomendations, RFM*

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Customer Relationship Management (CRM)</i>	6
2.2 Rekomendasi Produk	8
2.3 Segmentasi Pelanggan	8
2.4 <i>Data Mining</i>	10
2.4.1 <i>Proses Data Mining</i>	10
2.4.2 <i>Pengelompokan Teknik Data Mining</i>	11

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

2.5	<i>Clustering</i>	12
2.6	<i>Density-based Spatial Clustering of Application with Noise (DB-SCAN)</i>	13
2.7	<i>Association Rules</i>	16
2.8	<i>Frequent Pattern Growth (FP-Growth)</i>	17
2.9	<i>RapidMiner</i>	18
2.10	212 Mart	18
	2.10.1 Visi 212 Mart	19
	2.10.2 Misi 212 Mart	19
	2.10.3 Struktur Organisasi 212 Mart	19
2.11	Penelitian Terdahulu	19
METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Tahap Penelitian	22
	3.1.1 Tahap Perencanaan	23
	3.1.2 Tahap Pengumpulan Data	23
	3.1.3 Tahap <i>Preprocessing</i> pada <i>Clustering</i>	24
	3.1.4 Tahap Algoritma <i>Clustering</i>	24
	3.1.5 Tahap <i>Preprocessing</i> pada Asosiasi	25
	3.1.6 Tahap Algoritma Asosiasi	25
	3.1.7 Tahap Analisis dan Hasil	25
	3.1.8 Dokumentasi	26
ANALISIS DAN HASIL		27
4.1	Analisa Pendahuluan	27
4.2	Pengumpulan Data	27
4.3	Tahap <i>Preprocessing</i> pada <i>Clustering</i>	28
	4.3.1 <i>Data Selection</i>	28
	4.3.2 <i>Data Cleaning</i>	28
	4.3.3 <i>Data Transformation</i>	29
	4.3.4 Normalisasi Data RFM	29
4.4	<i>Clustering</i> Menggunakan Algoritma BDSCAN	31
4.5	<i>Clustering</i> DBSCAN Menggunakan <i>RapidMiner</i>	34
4.6	Validasi <i>Cluster</i>	35
4.7	Tahap <i>Preprocessing</i> pada Asosiasi	36
	4.7.1 <i>Data Selection</i>	36
	4.7.2 <i>Data Cleaning</i>	37
	4.7.3 <i>Data Transformation</i>	37

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.

4.7.4	Membuat <i>List of Items</i>	42
4.7.5	Menghitung <i>Support Count</i>	42
4.7.6	<i>Sorting Itemset</i>	43
4.7.7	Membuat <i>FP-Tree</i>	44
4.7.8	Membentuk <i>Conditional Pattern Base</i>	45
4.7.9	Membentuk <i>Conditional FP-Tree</i>	46
4.7.10	Membentuk <i>Frequent Pattern</i> atau <i>Pembangkitan Frequent Itemset</i>	46
4.8	Asosiasi <i>FP-Growth</i> Menggunakan <i>Tools RapidMiner</i>	47
4.9	Analisis Asosiasi <i>Cluster 1 (Everyday Shopper)</i>	49
4.10	Analisis Asosiasi <i>Cluster 2-5 (Golden Customers)</i>	50
4.10.1	<i>Cluster 2</i>	50
4.10.2	<i>Cluster 3</i>	51
4.10.3	<i>Cluster 4</i>	53
4.10.4	<i>Cluster 5</i>	53
5	PENUTUP	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN A HASIL WAWANCARA		A - 1
LAMPIRAN B DATA TRANSAKSI PELANGGAN		B - 1
LAMPIRAN C KATEGORI PRODUK		C - 1
LAMPIRAN D DOKUMENTASI		D - 1

DAFTAR GAMBAR

2.1	Hirarki <i>Customer Relationship Management</i>	6
2.2	<i>Flowchart</i> Komputasi Algoritma DBSCAN	14
2.3	Contoh Hasil DBSCAN	15
2.4	<i>Flowchart</i> Algoritma FP-Growth	18
2.5	Struktur Organisasi 212 Mart	19
3.1	Metodologi Penelitian	22
4.1	Data Awal Transaksi Penjualan	27
4.2	<i>K-dist</i> dengan $k=3$	31
4.3	<i>K-dist</i> dengan $k=4$	32
4.4	<i>K-dist</i> dengan $k=5$	32
4.5	Pemodelan <i>Clustering</i> DBSCAN	35
4.6	FP-Tree pada Pembacaan TID 14	45
4.7	<i>Conditional Pattern Base</i> Simpul Gula	46
4.8	<i>Conditional FP-Tree</i> untuk Gula	46
4.9	<i>Desain</i> Pengujian Menggunakan <i>RapidMiner</i>	47
4.10	Hasil Asosiasi 5 Cluster	49

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 TABEL

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

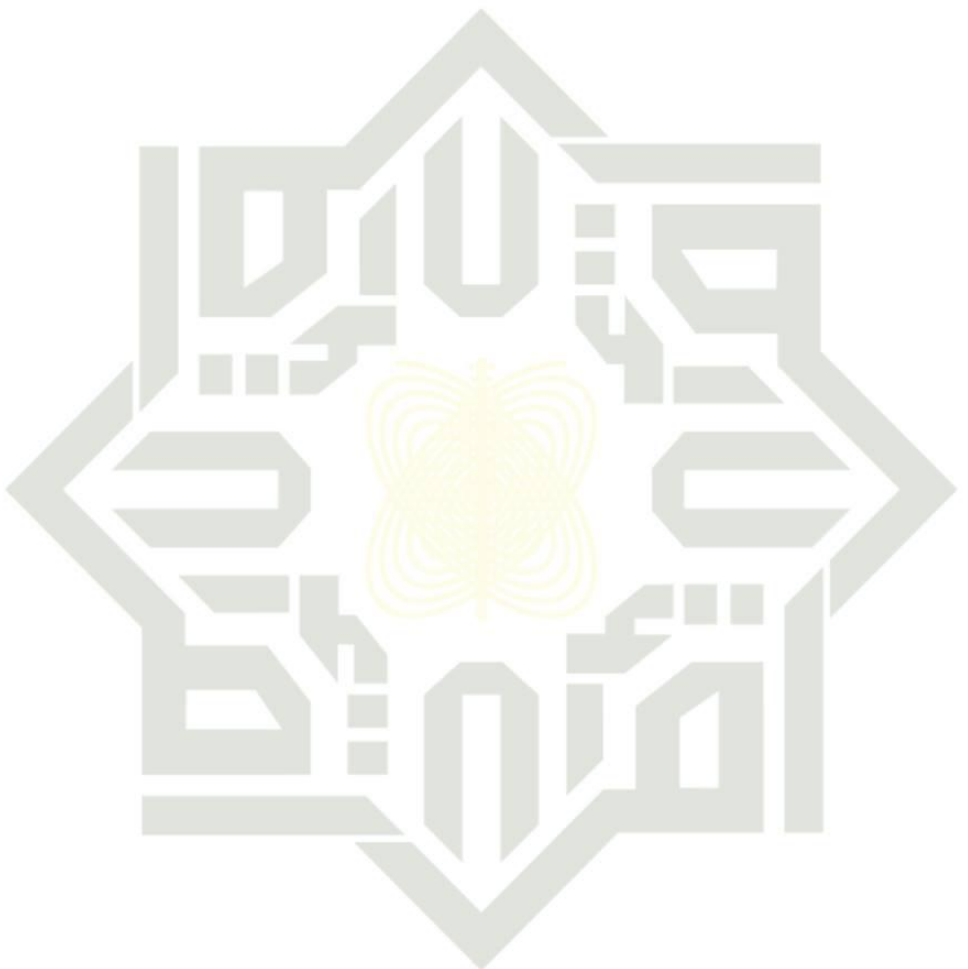
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.1	Jenis CRM	7
2.2	Penelitian Terdahulu	20
4.1	Data Transaksi Pelanggan	28
4.2	Transformasi Data ke Model RFM	29
4.3	Normalisasi Data RFM Pelanggan	30
4.4	Normalisasi Data RFM Pelanggan	30
4.5	Perhitungan Nilai <i>Euclidean</i>	33
4.6	Hasil <i>Cluster</i> Data	35
4.7	Hasil <i>Silhouette Index</i>	35
4.8	Nilai Rata-Rata RFM <i>Cluster</i> Terbaik	36
4.9	Simbol <i>Rank</i> RFM tiap <i>Cluster</i>	36
4.10	Kategori Produk	37
4.11	<i>Items Cluster</i> 1	38
4.12	<i>Items Cluster</i> 2	38
4.13	<i>Items Cluster</i> 3	39
4.14	<i>Items Cluster</i> 4	39
4.15	<i>Items Cluster</i> 5	40
4.16	Transformasi Data Transaksi <i>Cluster</i> 1	40
4.17	Transformasi Data Transaksi <i>Cluster</i> 2	41
4.18	Transformasi Data Transaksi <i>Cluster</i> 3	41
4.19	Transformasi Data Transaksi <i>Cluster</i> 4	41
4.20	Transformasi Data Transaksi <i>Cluster</i> 5	41
4.21	Perbandingan Jumlah Keseluruhan Data	42
4.22	Nilai <i>Support Count</i>	42
4.23	Hasil Identifikasi Frekuensi <i>Itemset</i>	43
4.24	Hasil Pengurutan Atribut dalam <i>Dataset</i>	44
4.25	Transaksi Sesuai <i>Frequent List</i>	44
4.26	Hasil Pengujian <i>Cluster</i> 1	47
4.27	Hasil Pengujian <i>Cluster</i> 2	47
4.28	Hasil Pengujian <i>Cluster</i> 3	48
4.29	Hasil Pengujian <i>Cluster</i> 5	48
4.30	Hasil Pengujian Jumlah <i>Rule</i>	49
4.31	Rekomendasi Produk <i>Cluster</i> 1	50
4.32	Rekomendasi Produk <i>Cluster</i> 2	51

Hak Cipta Diindungi 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.

4.33	Rekomendasi Produk <i>Cluster</i> 3	53
4.34	Rekomendasi Produk <i>Cluster</i> 4	53
4.35	Rekomendasi Produk <i>Cluster</i> 5	54



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.



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 SINGKATAN

CRM	:	<i>Customer Relationship Management</i>
DBSCAN	:	<i>Density-based Spatial Clustering of Application with Noise</i>
Eps	:	<i>Epsilon</i>
ETL	:	<i>Extraction, Transformation, Loading</i>
F	:	<i>Frequency</i>
FP-Growth	:	<i>Frequent Pattern Growth</i>
FP-Tree	:	<i>Frequent Pattern Tree</i>
GNPF	:	Gerakan Nasional Pengawal Fatwa
KDD	:	<i>Knowledge Discovery in Database</i>
M	:	<i>Monetary</i>
Minconf	:	<i>Minimum Confidence</i>
MinPts	:	<i>Minimum Points</i>
Minsup	:	<i>Minimum Support</i>
MUI	:	Majelis Ulama Indonesia
R	:	<i>Recency</i>
SI	:	<i>Sillhoutte Index</i>
YALE	:	<i>Yet Another Leraning Environment</i>

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.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia bisnis kini tengah menghadapi persaingan yang begitu ketat terlebih lagi dibidang bisnis ritel. Banyaknya perusahaan yang bergerak dibidang ritel ikut berkontribusi memperbaiki perekonomian, terutama dalam memenuhi kebutuhan konsumen (Istiatin dan Sudarwati, 2015). Peningkatan kualitas produksi ataupun manajemen pemasaran sangat dibutuhkan untuk dapat bertahan dan memperoleh keuntungan yang diinginkan perusahaan (Rezkiani, Indrajit, dan Fauzy, 2017).

212 Mart merupakan sebuah bisnis yang bergerak dibidang ritel yang berlandaskan koperasi syariah dengan menjual produk-produk halal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jumlah gerai 212 Mart di seluruh Indonesia saat ini mencapai lebih 235 gerai. Untuk memperoleh keuntungan dan menjamin keberlangsungan bisnis, dibutuhkan strategi pemasaran yang akurat dan efektif (Khairunnisa, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang dapat dilihat pada Lampiran A dengan bagian *inventory* 212 Mart Panam yang merupakan salah satu cabang 212 Mart di Pekanbaru, saat ini sudah menerapkan strategi dalam mempertahankan pelanggan. Strategi yang mereka lakukan yaitu dengan cara pemberian *voucher* kepada pelanggan. *Voucher* tersebut diberikan ketika pelanggan sudah mencapai poin tertentu. Hitungan satu poin dihitung dengan total pembelian sebesar 50 ribu rupiah per transaksi. Apabila pelanggan sudah mencapai 200 poin, maka pelanggan tersebut mendapatkan *voucher* belanja 50 ribu yang bisa digunakan untuk melakukan pembelian hanya di swalayan 212 Mart dan berlaku kelipatannya.

Namun, strategi yang digunakan oleh 212 Mart masih memiliki kekurangan yaitu 212 Mart hanya melihat berdasarkan jumlah uang yang dikeluarkan oleh pelanggan tanpa melihat *recency* dan juga *frequency*. Dengan ini maka sulit mengenali mana pelanggan yang potensial serta sulit melihat kesetiaan pelanggan terhadap produk-produk yang ditawarkan (Sandi, Raharjo, Putra, dan Ridwan, 2018). Dalam menawarkan sebuah produk atau merekomendasikan produk, perusahaan seringkali melakukan promosi berdasarkan pada produk yang menjadi *trend* di masyarakat serta memberikan potongan harga untuk barang yang sudah mendekati tanggal kadaluwarsa (Jaini, 2019). Ini dinilai kurang efektif karena dalam memberikan rekomendasi produk harus menggunakan model yang benar supaya produk yang disarankan sesuai dengan kebutuhan pelanggan (Triyanto, 2014).

Begitu juga yang terjadi pada 212 Mart Panam, dalam menentukan

rekomendasi produk atau promosi belum memiliki acuan yang tepat karena masih berdasarkan perkiraan dengan melihat jumlah *stock*, produk yang paling laris, dan tanggal kadaluwarsa produk. Hal ini dapat mempengaruhi efektifitas pemasaran yang mana pelanggan pastinya akan memilih kualitas produk yang terbaik. Dari pihak 212 Mart sendiri belum ada melakukan analisa lebih dalam terkait hal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan analisa lebih lanjut terkait masalah yang ada pada studi kasus dengan menggabungkan analisis RFM dengan teknik *data mining* diantaranya *clustering* dan asosiasi yang biasa diadopsi untuk rekomendasi produk yang akan menghasilkan rekomendasi produk sesuai dengan pola pembelanjaan pelanggan per kluster/persegmen (Ngai, Xiu, dan Chau, 2009).

Segmentasi pelanggan sendiri merupakan sebuah proses membagi pelanggan menjadi beberapa kelompok yang anggota suatu kluster/kelompok dengan derajat kesamaan yang besar dan anggota kluster memiliki kesamaan yang lebih rendah (Hadi dkk., 2017). Model *recency, frequency, monetary* (RFM) digunakan untuk proses segmentasi yang dikenalkan oleh Arthur Huges (Monalisa, 2018) dengan menggunakan parameter *recency, frequency, dan monetary* dalam *bigdata* yang berguna menganalisis perilaku pelanggan dan membedakan pelanggan yang potensial (Hardiani, Sulistyono, dan Hartanto, 2015). Selain itu, model RFM dapat digunakan untuk mengimplementasikan strategi pemasaran produk untuk setiap segmen pelanggan (Monalisa, 2018). *Cluster* yang terbentuk diperoleh menggunakan teknik *clustering* dalam *data mining*.

Clustering merupakan suatu proses mengelompokkan *dataset* dalam *database* ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok yang masing-masing memiliki ciri khas (Devi, Putra, dan Sukarsa, 2015). Proses *clustering* dengan menggunakan algoritma *Density-Based Spatial Clustering of Application with Noise* (DBSCAN) yang dapat menghapus *noise* atau *outlier* yang menjadi kelebihan diantara algoritma *clustering* yang lain (Furqon dan Muflikhah, 2016). Selain itu, DBSCAN memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dan lebih baik untuk segmentasi dibandingkan dengan *K-Means* dengan menggunakan parameter *Epsilon* (Eps) dan *Minimal Points* (MinPts) yang berguna untuk menentukan jarak dan jumlah minimum tetangga dan titik inti (Monalisa dan Kurnia, 2019). Serta menggunakan validitas *Silhouette Index* (SI) untuk menguji validitas *cluster* (Devi dkk., 2015). Setelah mendapatkan hasil *cluster*, langkah selanjutnya untuk menyelesaikan masalah yang ada yaitu melakukan analisis terhadap keranjang pasar atau yang biasa dikenal dengan *association rules mining*.

Association rules mining merupakan metode dalam *data mining* yang memberikan informasi terkait kebiasaan pelanggan ketika berbelanja yang ditampilkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

dalam bentuk pola dan membantu perusahaan dalam menetapkan strategi bisnisnya (Priyana dan Kardianawati, 2015). Selain itu, penemuan pola dari *association rules mining* akan memberikan dukungan pengambilan keputusan yang mana produk dalam frekuensi yang sama menjadi bahan pertimbangannya. Pembentukan pola yang tidak akurat akan berdampak pada kebijakan rekomendasi produk yang tidak tepat sasaran (Triyanto, 2014).

Dalam CRM, rekomendasi produk berada pada fase *customer development* meliputi nilai hidup pelanggan, *up/cross selling*, dan *market basket analysis* (Ngai dkk., 2009). *Output* proses tersebut bisa dimanfaatkan dalam mengembangkan pemasaran dengan merekomendasikan produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan (Khairunnisa, 2020). Hasil rekomendasi produk tersebut didasarkan pada kebiasaan pelanggan dalam membeli produk dan dapat disesuaikan dengan nominal *voucher* belanja sehingga lebih dapat memaksimalkan strategi pemasaran produk untuk perusahaan. Untuk proses asosiasi, algoritma apriori dan *FP-Growth* merupakan algoritma penghasil *frequent itemset* tertinggi dengan memberikan informasi *minimum support* sesuai dengan kebutuhan karena memiliki struktur data yang kuat dan memberikan peluang *generate rule* yang baik (Sepri dan Afdal, 2018). Penelitian ini menggunakan algoritma *FP-Growth* karena menjadi pembaharuan dari apriori, dimana memiliki kecepatan yang lebih baik dari pada algoritma apriori (Kelvin, Cindy, Charles, Leonardo, dan Yennimar, 2020).

Melihat penelitian terdahulu oleh Birant (2011) yaitu mengusulkan tiga langkah baru yang menggunakan analisis RFM dalam data mining diantaranya *clustering*, klasifikasi, dan asosiasi yang diterapkan satu demi satu. Pertama, segmen pelanggan dengan nilai RFM diidentifikasi untuk dapat mengadopsi strategi pemasaran yang berbeda. Kedua, klasifikasi dengan menggunakan variabel demografis (usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dll), dan yang terakhir asosiasi untuk mengidentifikasi hubungan antara segmen pelanggan, profil pelanggan, dan item produk yang dibeli (Birant, 2011). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Syukra, Hidayat, dan Fauzi (2019) mengenai rekomendasi produk dengan data transaksi penjualan yang sudah di *cluster* terlebih dahulu dan menghasilkan 5 *rules* dan tidak ditemukan *rules*/pola pada data yang tidak diklusterisasi (Syukra dkk., 2019).

Berdasarkan pendahuluan yang sudah dijabarkan serta merujuk penelitian terdahulu, maka penelitian ini mengangkat topik merekomendasikan produk di 212 Mart berdasarkan segmentasi pelanggan dengan model RFM menggunakan algoritma DBSCAN dan *FP-Growth*.

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.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pendahuluan yang sudah dijabarkan, maka rumusan masalah yang akan ditelaah yaitu bagaimana menganalisis rekomendasi produk berdasarkan segmentasi pelanggan dengan model RFM menggunakan algoritma DBSCAN dan FP-Growth?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah diantaranya:

1. Penelitian dilakukan di 212 Mart Panam, Pekanbaru.
2. Penelitian menggunakan data penjualan transaksi *member* dari bulan Januari sampai dengan Desember 2020.
3. Mempergunakan 15 kategori barang makanan.
4. Pengolahan data dilakukan menggunakan *tools Microsoft Excel* dan *Rapid-Miner*.
5. Uji validitas *cluster* menggunakan validitas *Silhouette Index (SI)*.
6. Pada perhitungan FP-Growth dengan *minimum support* 30% dan *minimum confidence* 70%.

1.4 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan diantaranya:

1. Untuk segmentasi pelanggan dengan model RFM menggunakan algoritma DBSCAN.
2. Untuk memperoleh *rules/pola* produk yang dibeli secara bersamaan untuk rekomendasi produk dengan algoritma FP-Growth.

1.5 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat diantaranya:

1. Membantu 212 Mart untuk menentukan rekomendasi barang yang akan dibeli ke pelanggan dengan analisis algoritma FP-Growth.
2. Dapat membantu 212 Mart untuk meminimalisir terjadinya *over stock*.
3. Sebuah *knowledge* baru mengenai hubungan asosiasi pada seluruh label transaksi yang berguna untuk peningkatan *benefit* serta strategi pemasaran dengan menerapkan algoritma FP-Growth.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir memiliki 5 bab yang tersusun guna menyajikan dasar dari penelitian diantaranya:

BAB 1. PENDAHULUAN

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.

Di pendahuluan berisikan hal-hal dasar dalam Tugas Akhir yaitu Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, serta Manfaat yang diperoleh.

BAB 2. LANDASAN TEORI

Teori-teori mengenai *Customer Relationship Management* (CRM), rekomendasi produk, segmentasi pelanggan, *data mining*, *clustering*, *Density-based Spatial Clustering of Application with Noise* (DBSCAN), *Association Rules*, *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth), *RapidMiner*, 212 Mart, serta penelitian terdahulu berada pada bab ini.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Yaitu bab mengenai jalan/kerangka penelitian meliputi tahap perencanaan, pengumpulan data, *preprocessing*, analisis dan hasil, serta dokumentasi.

BAB 4. ANALISIS DAN HASIL

Bab ini akan memberikan penjelasan detail terkait dari penelitian yang dilakukan atas dasar teori yang terkait permasalahan mengenai rekomendasi produk menggunakan algoritma DBSCAN dan *FP-Growth*.

BAB 5. PENUTUP

Merupakan rangkuman dari penelitian Tugas Akhir ini serta saran untuk penelitian selanjutnya.

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

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 *Customer Relationship Management (CRM)*

CRM adalah kegiatan membentuk serta memelihara jalinan dengan pelanggan untuk mendapatkan keuntungan dengan menyediakan produk yang dibutuhkan pelanggan sehingga terciptalah loyalitas serta komitmen agar terus memakai barang perusahaan tersebut (Binsar Kristian P dan Panjaitan, 2014). Dilihat dari definisi CRM, dapat dilihat bahwa tujuan dari CRM yaitu meningkatkan loyalitas pelanggan. Gambar 2.1 adalah hirarki CRM (Silvia, 2009).



Gambar 2.1. Hirarki *Customer Relationship Management*

Xu dan Walton (2005) dalam studinya mengatakan bahwa keuntungan utama yang didapatkan dengan menerapkan CRM yaitu meningkatkan kepuasan pelanggan, mempertahankan pelanggan yang sudah ada, menyediakan informasi strategis, dan meningkatkan nilai seumur hidup pelanggan. Selain itu, menurut Gummesson (1994) mengamati bahwa CRM bisa membangun dan mempertahankan hubungan jangka panjang dengan pelanggan, mempertahankan pangsa pasar dan meningkatkan keuntungan dan retensi pelanggan (Rahimi dan Kozak, 2017). CRM memiliki 3 jenis dan penjelasannya berada di Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Jenis CRM

Jenis	Karakteristik Dominan
Strategic	CRM Strategi bertujuan memenangkan serta menjaga pelanggan yang memberikan keuntungan. Karenanya termasuk strategi inti yang fokusnya dipusatkan ke pelanggan
Operational	CRM Operasional fokus di otomatisasi yang berhubungan dengan pelanggan seperti proses penjualan, pemasaran, dan layanan pelanggan.
Analytical	CRM Analitik merupakan kegiatan perusahaan untuk mentransformasi data mengenai pelanggan untuk dijadikan pengetahuan yang dapat ditelaah lebih lanjut baik untuk strategi maupun taktis.

CRM memiliki fase-fase diantaranya (Silvia, 2009):

1. Mendapatkan Hubungan Baru (*Acquiring New Relationships*).
Perasaan seorang calon pelanggan dalam memulai sebuah hubungan bisnis baru memiliki tingkat yang berbeda-beda. Perusahaan harus berupaya untuk menghilangkan perasaan (ragu, tidak aman, takut) tersebut agar yang awalnya calon menjadi pelanggan. Strategi yang tepat harus dimiliki perusahaan seperti mendemonstrasikan kinerja yang bagus serta memberikan kenyamanan pada pelanggan dan memberikan pembaharuan untuk barang yang akan diproduksi dan direkomendasikan.
2. Mempererat Hubungan yang Sudah Terjalin (*Enhancing Existing Relationship*).
Apabila sudah terjalin sebuah hubungan antara perusahaan dengan pelanggan dan timbul suatu masalah, pelanggan biasanya tidak akan memutuskan hubungan begitu saja, paling tidak masalah tersebut didiskusikan bersama. Dilihat dari penelitian yang dilakukan Brown pada tahun 1993 yang menyatakan bahwa 95% pelanggan akan tetap loyal jika ditangani dengan benar walaupun pelanggan tersebut merasa tidak puas. Untuk itu, perusahaan seharusnya mendengarkan keluhan-keluhan dan kebutuhan-kebutuhan pelanggan. Entah itu dengan membuat sebuah *call center* atau sejenisnya.
3. Mempertahankan Hubungan dengan Pelanggan (*Retaining Customer Relationship*)
Dalam menjalin dan mempertahankan sebuah hubungan akan mengalami

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.

pasang-surut. Oleh karena itu, dibutuhkan tekad yang bulat dan informasi yang lengkap mengenai kebutuhan dari pelanggan.

2.2 Rekomendasi Produk

Rekomendasi produk merupakan salah satu bentuk strategi dalam memasarkan produk dengan tujuan agar pelanggan membeli produk yang ditawarkan dan dapat meningkatkan *volume* penjualan (Alma'arif, Utami, dan Wibowo, 2021). Rekomendasi produk adalah proses mengamati situasi dan keinginan pelanggan untuk membeli produk dan dapat membantu pelanggan dalam memilih produk yang sesuai dengan kebutuhan (Triyanto, 2014). Untuk itu, rekomendasi produk dapat dijadikan acuan dalam menjalankan strategi pemasaran dengan melihat kesamaan antar *item* produk dan membentuk kombinasi antar *item* produk sehingga rekomendasi produk tepat dengan sasaran (Riszky dan Sadikin, 2019). Rekomendasi produk dilakukan dengan memanfaatkan teknik *data mining* yang memberikan *knowledge* dan informasi dengan menggali data transaksi penjualan dan berguna dalam pengambilan keputusan (Alma'arif dkk., 2021).

Teknik *data mining* yang digunakan untuk rekomendasi produk adalah metode asosiasi. Sebuah kerangka klasifikasi grafis diusulkan berdasarkan tinjauan literatur mengenai teknik penambangan data di CRM yang membantu mengidentifikasi dimensi utama CRM. Proses ini dalam ruang lingkup CRM berada pada fase *customer development* meliputi nilai hidup pelanggan, *up/cross selling*, dan analisis keranjang pasar (Ngai dkk., 2009).

2.3 Segmentasi Pelanggan

Segmentasi pelanggan termasuk dalam fase pertama CRM yaitu akuisisi pelanggan yang berguna untuk mengidentifikasi pelanggan (Monalisa, 2018). Segmentasi pelanggan merupakan sebuah proses mempartisi pelanggan membentuk himpunan bagian yang homogen sehingga membantu dalam menemukan permintaan dan harapan pelanggan (Christy, Umamakeswari, Priyatharsini, dan Neyaa, 2021). Manfaat dari segmentasi pelanggan adalah mengenali sikap pelanggan serta mempraktikkan strategi marketing ataupun pemasaran yang pas sehingga perusahaan memperoleh *benefit* (Hardiani dkk., 2015). Segmentasi pelanggan yang terdefinisi dengan baik membantu dalam alokasi sumber daya pemasaran yang efektif memungkinkan perusahaan untuk menargetkan kelompok pelanggan tertentu dan juga membantu dalam membangun hubungan jangka panjang yang sehat dengan pelanggan (Anitha dan Patil, 2019). Dalam segmentasi pelanggan, model RFM biasa dipergunakan dalam menemukan atribut yang pas dan efektif untuk mengukur profitabilitas nilai pelanggan dalam mencapai CRM (Monalisa, 2018).

Menggunakan model RFM akan memberikan rekomendasi yang lebih akurat untuk meningkatkan keuntungan perusahaan (Christy dkk., 2021).

Model RFM membedakan pelanggan yang penting atau potensial dari data yang besar menggunakan tiga variabel yaitu (Carrasco, Blasco, dan Herrera-Vedma, 2015):

1. *Recency* (R): Waktu (dengan satuan hari, bulan, tahun) sejak transaksi pembelian terakhir (Carrasco dkk., 2015). Nilai R yang lebih kecil mengartikan bahwa pelanggan mengunjungi perusahaan berulang kali dalam waktu singkat. Demikian pula, nilai yang lebih besar mengartikan bahwa pelanggan cenderung tidak mengunjungi perusahaan dalam waktu dekat (Christy dkk., 2021).
2. *Frequency* (F): Jumlah total transaksi pembelian atau kunjungan belanja dalam satu periode analisis (Carrasco dkk., 2015). Semakin tinggi nilai *frequency*, maka semakin loyal pelanggan perusahaan tersebut (Christy dkk., 2021).
3. *Monetary* (M): Nilai total pembelian dalam periode analisis (Carrasco dkk., 2015). *Monetary* didefinisikan sebagai banyaknya uang yang dibelanjakan pelanggan dalam periode analisis. Semakin tinggi jumlah uang yang dikeluarkan semakin banyak pendapatan yang mereka berikan kepada perusahaan (Christy dkk., 2021).

Setelah data transaksi diolah ke dalam model RFM, selanjutnya harus dinormalisasikan supaya nilai RFM tidak memiliki rentang yang panjang karena nilai *monetary* adalah sejumlah uang sehingga memiliki nilai yang berbeda dari R dan F. Rumus Persamaan 2.1 yaitu rumus metode *min-max* yang akan digunakan untuk proses normalisasi (Monalisa dan Kurnia, 2019).

$$X_{nom} = \left(\frac{X - \min}{X_{max} - X_{min}} \right) \quad (2.1)$$

Dalam Yuliani dkk dan buku yang berjudul “*Data Mining Techniques in CRM: Inside Customer Segmentation*” terdapat enam karakteristik pelanggan yang didasarkan pada nilai RFM yaitu (Hardiani dkk., 2015):

1. *Superstar*, dengan karakteristik:
 - a. *Loyalty* tinggi.
 - b. *Monetary* tinggi.
 - c. *Frequency* tinggi.
 - d. Transaksi paling tinggi.
2. *Golden Customer*, dengan karakteristik:

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

- a. *Monetary* tertinggi kedua.
- b. *Frequency* tinggi.
- c. Memiliki rata-rata transaksi.
3. *Typical Customer*, dengan karakteristik memiliki nilai rata-rata *monetary* dan rata-rata transaksi.
4. *Occasional Customer*, dengan karakteristik:
 - a. Memiliki nilai *monetary* terendah kedua setelah *dormant customer*.
 - b. Nilai *recency* paling rendah.
 - c. Nilai transaksi paling tinggi.
5. *Everyday Shopper*, dengan karakteristik:
 - a. Mempunyai peningkatan transaksi.
 - b. Transaksi yang rendah.
 - c. Memiliki nilai *monetary* sedang sampai rendah.
6. *Dormant Customer*, dengan karakteristik:
 - a. Memiliki nilai *frequency* dan *monetary* yang paling rendah.
 - b. Memiliki nilai *recency* yang paling rendah.

2.4 Data Mining

Data mining adalah pengetahuan yang berhubungan dengan penggalian pengetahuan yang berguna dari sejumlah *bigdata* (Cafaro, Epicoco, dan Pulimeno, 2018). Informasi yang tersembunyi dari *bigdata* dapat digali dengan menggunakan teknik *data mining* (Jaini, 2019). *Output* yang dihasilkan oleh *data mining* sendiri yaitu untuk memaksimalkan pengambilan keputusan pada masa mendatang (Rohalidyawati, Rahmawati, dan Mustafid, 2020).

2.4.1 Proses Data Mining

Memiliki beberapa tahapan yaitu *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu (Firmadiyanti, 2019):

1. Pembersihan Data
Proses ini data yang tidak berhubungan maupun tidak konsisten dihilangkan. Karena dari ribuan data akan ada data yang salah dalam penulisan dan tidak valid serta tidak relevannya atribut yang ada. Demi memperoleh hasil yang optimal, maka yang tidak sempurna tersebut baiknya dibuang. Karena hal tersebut sangat berpengaruh dalam kinerja *data mining*.
2. Integrasi Data
Merupakan proses menggabungkan data dari sejumlah gudang data dengan melihat atribut yang unik dan harus dilakukan dengan cermat supaya hasil yang diperoleh tidak menyimpang.

3. Seleksi Data
Saat pemerosesan data, tidak semua data yang ada akan digunakan. Data yang digunakan harus disesuaikan dengan kasus yang ada.
4. Transformasi Data
Bentuk khusus diperlukan oleh beberapa metode dalam *data mining* yaitu data kategorikal atau *numeric*. Oleh karena itu, data yang ada harus diubah ke dalam kerangka yang sesuai dengan metode yang digunakan.
5. Proses *Mining*
Proses *mining* yaitu proses yang dilakukan untuk menggali pengetahuan yang bermanfaat yang terdapat dalam suatu data.
6. Evaluasi Pola
Suatu proses yang hasilnya digunakan untuk mengukur dugaan yang diprediksi apakah sampai ke tujuan atau tidak. Jika tidak mencapai tujuan percobaan menggunakan metode lain dapat dijadikan alternatif untuk memberikan hasil yang sesuai.
7. Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*)
Tahapan yang terakhir yaitu memberikan pengetahuan yang dapat dipahami semua orang dengan mengajikan informasi yang dihasilkan dari teknik yang digunakan.

2.4.2 Pengelompokan Teknik *Data Mining*

Pengelompokan dalam *data mining* diantaranya (Khairunnisa, 2020):

1. *Classification*
Classification termasuk ke dalam *supervised learning* yang mana pada metode ini terlebih dahulu mendefinisikan kategori dan kemudian data baru ditentukan ke dalam kategori yang telah didefinisikan sebelumnya.
2. *Clustering*
Clustering termasuk ke dalam *unsupervised learning* yang mana pada proses ini akan mempartisi *dataset* menjadi beberapa *cluster* dan anggota dari satu *cluster* akan mempunyai kemiripan yang tinggi, serta kemiripan yang rendah untuk antara *cluster* satu dengan yang lain.
3. *Association Rules*
Association rules merupakan suatu proses pendeteksian kelas yang secara bersama sama muncul dengan frekuensi besar sehingga menghasilkan beberapa aturan yang berasal dari sekumpulan kelas yang ada.
4. *Sequential Pattern Discovery*
Sequential pattern discovery adalah sebuah proses menemukan beberapa

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

kejadian yang terjadi bersamaan secara umum.

5.

Regression

Regression adalah sebuah proses untuk memprediksi *value* dari variabel ber-kelanjutan yang diberikan dan didasarkan pada nilai variabel lainnya apakah termasuk ke dalam model ketergantungan linier atau *non*-linier.

6.

Deviation Detection

Deviation detection merupakan proses yang bertujuan untuk mendefinisikan kebiasaan sebuah entitas serta menetapkan beberapa *norm* melalui *pattern discovery* dengan mendeteksi anomali secara otomatis.

Clustering

Clustering merupakan teknik pembelajaran tanpa pengawasan yang mengelompokkan data-data menjadi banyak kelompok dan anggota di satu kelompok yang sama lebih mirip dibandingkan anggota kelompok yang lain (Kumar dan Reddy, 2016). *Clustering* dapat digunakan untuk mengatasi berbagai hambatan dalam masalah manufaktur dan pemasaran (Anitha dan Patil, 2019). Teknik *clustering* digunakan di berbagai bidang seperti analisis, pengenalan pola, penemuan pengetahuan, dan bio-informatika (Kumar dan Reddy, 2016). Dalam proses *clustering* tidak akan terjadi tumpang tindih (*over lapping*) karena satu objek hanya bisa masuk ke dalam satu *cluster* saja (Permata Sari, 2020).

Algoritma *clustering* digunakan untuk menetapkan *cluster* yang mana data dalam satu *cluster* dimaksimalkan dan di luar *cluster* diminimalkan yang berpedoman pada pengelompokan data. Jadi *clustering* ini bukan digunakan untuk mengklasifikasi dan memprediksi nilai dari variabel target (Jaini, 2019). Alat yang dapat membantu menjelaskan proses hierarki dari *clustering* biasa disebut dengan dendrogram. Lain halnya dengan *non-hierarchical clustering*, awalnya tentukan dahulu berapa *cluster* yang akan dibentuk kemudian dilakukan proses *clustering* tanpa mengikuti proses hirarki (Sulaiman, 2020). Tipe-tipe *clustering* diantaranya (Jaini, 2019):

1.

Well-separated Clusters

Proses membandingkan dua titik dalam sebuah *cluster* dengan titik di luar *cluster*.

2.

Centre-based Clusters

Lebih menitik beratkan di *centroid* karena pusat *cluster* berada lebih dekat dengan sekumpulan objek.

3.

Contiguous Clusters

Titik-titik dalam satu *cluster* sama dibanding titik yang posisinya di luar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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.

cluster.

4. *Density-based Clusters*

Didasarkan pada kepadatan titik yang apabila kepadatannya tinggi maka dipisahkan dari daerah yang kepadatannya rendah.

5. *Shared Property or Conceptual Cluster*

Didasarkan pada *cluster* yang karakteristik sama.

Density-based clustering menjadi tipe yang sangat efisien dalam menetapkan jumlah *cluster* dengan kedekatan yang berbeda dengan menggunakan salah satu algoritma pelopornya yaitu DBSCAN (Devi dkk., 2015).

2.6 *Density-based Spatial Clustering of Application with Noise (DBSCAN)*

DBSCAN termasuk *unsupervised learning* karena algoritma ini mengelompokkan data ke dalam *cluster* tanpa mengetahui kelas data uji atau kategorinya (Furqon dan Muflikhah, 2016). Tidak seperti algoritma *clustering* lainnya yang membutuhkan banyak parameter seperti jumlah *cluster* dalam himpunan, algoritma DBSCAN hanya memiliki dua parameter input yang ditentukan diawal diantaranya *epsilon* atau jarak *density-reachable object* dan MinPts (jumlah tetangga minimal) (Dudik, Kurosu, Coyle, dan Sejdić, 2015). Dibandingkan dengan metode *clustering* berbasis *non-density*, algoritma DBSCAN memiliki fitur unik dan canggih yang berguna saat mendeteksi objek/kelas/pola/struktur dengan berbagai bentuk dan ukuran sehingga menghasilkan *cluster*/kelompok data yang anggota dalam satu kelompok memiliki kemiripan yang tinggi.

Penjelasan lebih rinci mengenai tahapan DBSCAN adalah sebagai berikut (Monalisa dan Kurnia, 2019):

1. Pilih titik atau objek apapun di *dataset* untuk dijadikan calon *corepoint*.
2. Apabila syarat untuk menjadi titik inti ada objek yang dipiilih dengan memiliki minpts dan eps yang telah ditentukan oleh *user* yang berasal dari *cluster* baru dengan objek tetangganya. Rumus *Euclidean Distance* pada Persamaan 2.2 digunakan untuk menghitung jarak objek titik inti dan objek tetangga.

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (2.2)$$

Dimana *n* adalah jumlah titik dalam barisan, *y_i* adalah rata-rata barisan dan *x_i* adalah barisan titik data dalam setiap jendela.

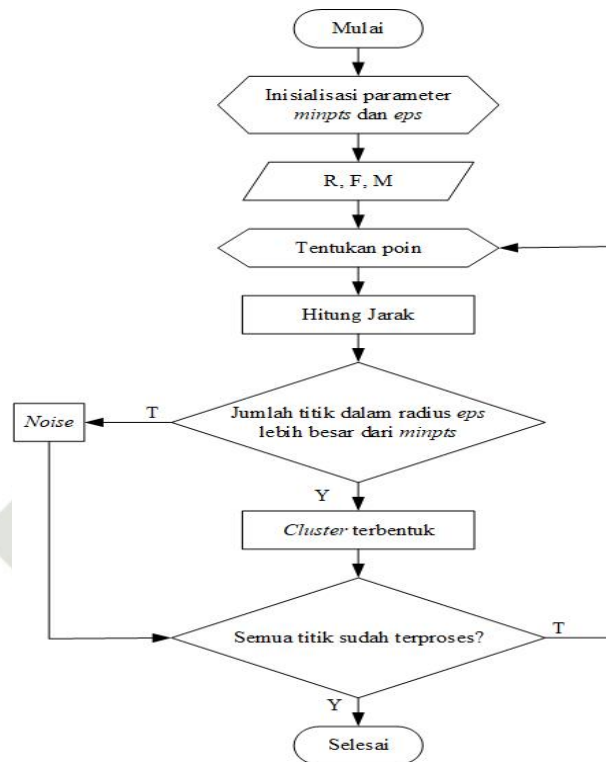
3. Apabila tidak termasuk sebagai *corepoint* maupun objek tetangga pada langkah sebelumnya, selanjutnya akan diproses dengan dijadikan sebagai

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.

kandidat *corepoint* selanjutnya. Jika bertemu menjadi titik inti maka objek akan menjadi *cluster* berikutnya dengan objek tetangganya data habis diuji. Apabila syarat tidak terpenuhi, maka objek termasuk *outlier/noise* yang jarak *corepoint* nya besar maka Eps serta jumlah jangkauan tetangga kecil dari *MinPts*.

Flowchart algoritma DBSCAN pada Gambar 2.2.



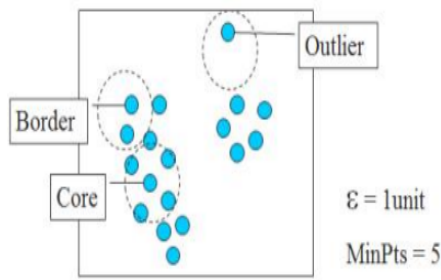
Gambar 2.2. Flowchart Komputasi Algoritma DBSCAN

Data yang posisinya berada pada lingkaran *MinPts* berupa jumlah data minimum pada lingkaran *Eps* merupakan maksud dari kepadatan data. Terdapat tiga status dalam konsep kepadatan yaitu (Firmadiyanti, 2019):

1. Inti yaitu posisi dirinya sendiri serta jumlah tetangga dan berada pada radius *Eps* besar dari *MinPts*.
2. Batas yaitu dirinya sendiri dan jumlah tetangga berada pada radius *Eps* kurang dari *MinPts*, namun tetangga menjadi inti karenanya.
3. *Noise* merupakan dirinya sendiri dan jumlah tetangga berada pada radius *Eps* kecil dari *MinPts* dan tidak membuat tetangga menjadi inti karenanya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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.



Gambar 2.3. Contoh Hasil DBSCAN

Apabila satu objek tidak memiliki kedekatan jarak pada objek lainnya maka akan dideteksi sebagai *outlier*. Karena kemampuan dalam mendeteksi *outlier* dan *noise* tersebut menjadi kelebihan algoritma DBSCAN dibandingkan dengan algoritma *clustering* yang lain. Contoh hasil algoritma DBSCAN pada Gambar 2.3 *cluster* yang tidak beraturan juga mampu dikenali oleh algoritma DBSCAN yang bahkan beberapa algoritma *clustering* sulit untuk mengenalinya. Setelah mendapatkan hasil berupa *cluster*, untuk mengetahui kualitas dari hasil *clustering* maka *cluster* yang terbentuk tersebut diuji validitasnya dengan menggunakan metode validitas SI (Furqon dan Muflikhah, 2016).

Berikut langkah-langkah perhitungan SI (Pradnyana dan Permana, 2018):

1. Hitung *means* jarak data seperti i menggunakan data lain secara keseluruhan yang ada di *cluster* yang sama menggunakan Persamaan 2.3.

$$a(i) = \frac{i}{|a| - 1} \sum_j \epsilon_{A,j} d(i, j) \quad (2.3)$$

Dimana j adalah data lain pada suatu *cluster* A dan $d(i, j)$ adalah jarak data i dengan j .

2. Ambil nilai terkecil dari perhitungan rata-rata jarak dari data ke- i dengan semua data pada *cluster* lain menggunakan Persamaan 2.4.

$$d(i, C) = \frac{1}{|A|} \sum_j \epsilon_C d(i, j) \quad (2.4)$$

Dimana $d(i, C)$ merupakan jarak rata-rata data i dengan semua objek dalam *cluster* lain C dimana A tidak sama dengan C .

3. Hitung nilai *Sillhouette Index* (SI) menggunakan Persamaan 2.5.

$$S(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}} \quad (2.5)$$

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.

Keterangan rumus (Furqon dan Muflikhah, 2016):

$S(i)$ =Nilai *Sillhoutte Index*.

$a(i)$ =Rata-rata jarak antara titik i dengan seluruh titik dalam A (*cluster* dimana titik i berada).

$b(i)$ =Rata-rata jarak antara titik i keseluruhan titik dalam *cluster* selain A .

Pada saat proses validitas *cluster* menggunakan *Sillhoutte Index*, skor terletak pada kisaran 1 dan -1. Apabila nilai SI 1 artinya objek ada diposisi yang tepat dan kepadatan yang baik serta terpisah jauh dari *cluster-cluster* yang lain. Jika nilai SI 0, berarti tidak ada tempat untuk objek dalam *cluster* serta posisi objek berada pada perbatasan dua *cluster*. Dan apabila nilai SI -1, maka objek tidak tepat berada dalam *cluster* tersebut dan posisi objek sangat dekat dengan *cluster-cluster* yang lain (Budiman, Safitri, dan Ispriyanti, 2016).

2.7 Association Rules

Association rules merupakan teknik *data mining* yang berguna untuk menganalisis perilaku pelanggan dengan memanfaatkan data transaksi pembelian pelanggan (Masnur, 2015). *Association rule* adalah pola transaksi yang tidak disengaja dimana pembelian beberapa produk akan mempengaruhi pembelian produk lainnya. *Association rule* digunakan untuk memprediksi produk apa yang diminati pelanggan dengan menggunakan parameter *support*, *confidence*, dan *lift*. *Support* adalah proporsi kejadian B karena kejadian A. *Confidence* adalah probabilitas kejadian B terjadi karena kejadian A secara dependen. Sedangkan *lift* adalah peluang kejadian terjadi karena kejadian A secara bebas (Halim, Octavia, dan Aiianto, 2019). Untuk menghitung nilai *support*, *confidence* dan *lift* dengan menggunakan persamaan Persamaan 2.6, Persamaan 2.7 (Melati dan Wahyuni, 2020), Persamaan 2.8 (Fauzy, Asror, dkk., 2016):

$$Supportx = \frac{\sum \text{jumlahtransaksimengandungx}}{\sum \text{transaksi}} \times 100\% \quad (2.6)$$

$$Conf(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\sum \text{transaksiyangmengandungAdanB}}{\sum \text{transaksiyangmengandungA}} \times 100\% \quad (2.7)$$

$$Lifratio = \frac{confidence(A,B)}{BenchmarkConfidence(A,B)} \quad (2.8)$$

Menghitung nilai *Benchmark Confidence* yaitu dengan menggunakan persamaan Persamaan 2.9 (Fauzy dkk., 2016):

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.

$$\text{BenchmarkConfidence} = \frac{Nc}{N} \quad (2.9)$$

Keterangan Rumus:

Nc =jumlah transaksi dengan *item* yang menjadi *consequent*

N =jumlah transaksi basis data

Output dari proses ini yaitu berupa pola dari barang yang dominan muncul dengan frekuensi yang sering secara bersamaan pada data transaksi dan kemudian digunakan untuk membuat strategi penjualan dan pemasaran yang lebih efektif dan efisien (H. N. Wulandari dan Rahayu, 2014).

2.3 Frequent Pattern Growth (FP-Growth)

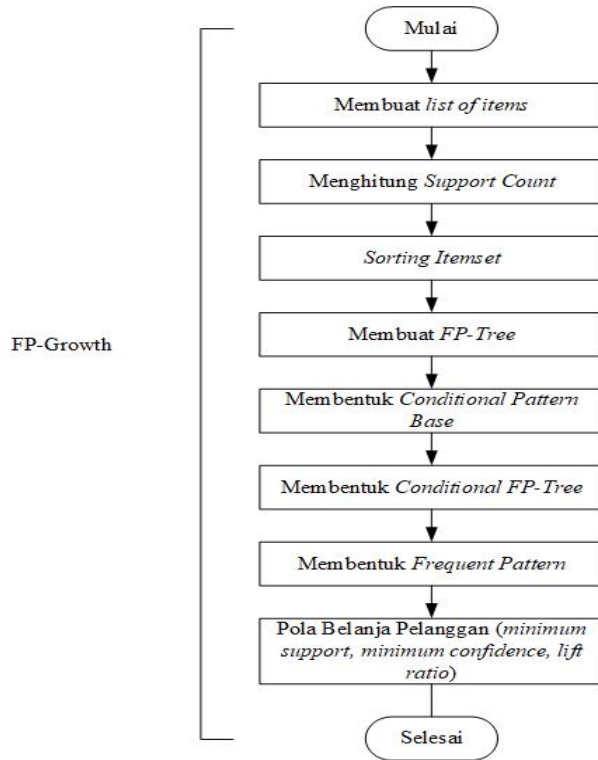
Frequent Pattern Growth (FP-Growth) berinovasi melengkapi kekurangan pada algoritma apriori (Priyana dan Kardianawati, 2015). Salah satu kelebihan dari FP-Growth yaitu dapat menemukan *frequent itemset* lebih cepat dibandingkan dengan apriori tanpa menggunakan *generate candidate item sets* (Mamahit dan Qoiriah, 2019). Struktur data FP-Growth berupa FP-Tree dan *scanning database* yang sama dilakukan sebanyak dua kali (Ghozali, Sugiharto, dkk., 2017). Dalam penerapan algoritma FP-Growth, melakukan perbandingan *support* dan *confidence* dari yang tertinggi ke yang terendah merupakan cara guna memperoleh nilai minimum *support* maupun *confidence* yang efektif (Monalisa, Anggini, dan Kurnia, n.d.). *Minimum support* adalah ambang batas *minimum* jumlah *itemset* yang diizinkan, apabila jumlah itemnya kecil dari ambang batas maka *item* tereliminasi (Ghozali dkk., 2017). Algoritma FP-Growth memiliki tahapan utama diantaranya (Monalisa dkk., n.d.):

1. Pembangkitan *Conditional Pattern Base*.
2. Pembangkitan *Conditional FP-Tree*.
3. Pencarian *Frequent Itemsets*.

Output yang dihasilkan algoritma FP-Growth berupa pola atau aturan yang dapat digunakan untuk memaksimalkan strategi pemasaran produk. Untuk penjelasan lebih rinci mengenai tahapan dari algoritma FP-Growth ada pada Gambar 2.4 berikut:

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Gambar 2.4. Flowchart Algoritma FP-Growth

2.9 RapidMiner

RapidMiner menjadi salah satu *software open source* yang nama dahulunya YALE (*Yet Another Learning Environment*) dikembangkan oleh RalfKlinkenberg, Ingo Mierswa, dan Simon Fischer pada tahun 2001 di *Artificial Intelligence Unit* dari University of Dortmund yang merupakan versi awal dari RapidMiner yang ditulis dalam bahasa Java (Aprilla, Baskoro, Ambarwati, dan Wicaksana, 2013). RapidMiner memberikan fasilitas prosedur *data mining* dan *machine learning* berupa (Priatna dan Atika, n.d.):

1. ETL (*Extraction, Transformation, Loading*).
2. *Data Preprocessing*
3. Visualisasi.
4. *Modelling*.
5. Evaluasi.

2.10 212 Mart

212 Mart merupakan sebuah bisnis yang bergerak dibidang ritel yang berlandaskan koperasi syariah dengan menjual produk-produk halal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Berawal dari gerakan aksi 212 oleh Gerakan Nasional Pengawal Fatwa (GNPF) Majelis Ulama Indonesia (MUI) tahun 2016. Untuk

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.

kota Pekanbaru sendiri didirikan oleh komunitas perempuan dengan 183 *owner* dan pemegang saham. Terdapat 3 gerai 212 Mart yang salah satunya berada di jalan HR. Soebrantas Panam, yang beroperasi sejak 02 Desember 2017 dengan kurang lebih 3000 tansaksi setiap bulannya atau kurang lebih 100 transaksi setiap hari.

2.10.1 Visi 212 Mart

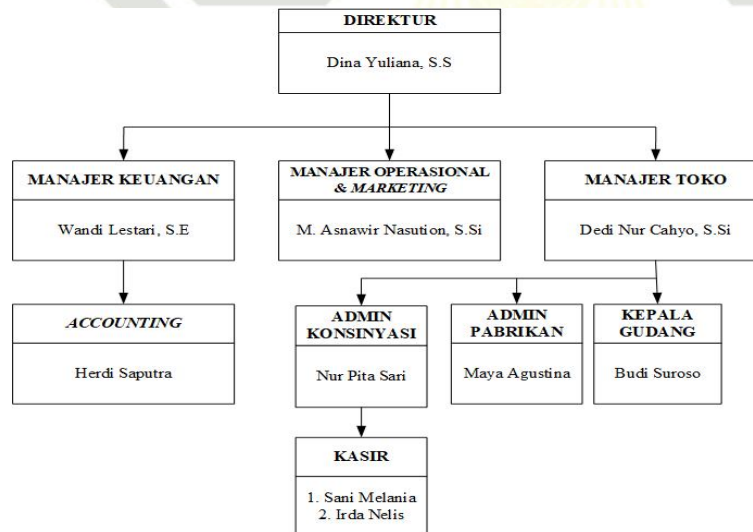
Mampu menjadi 5 besar Koperasi di Indonesia dari sisi jumlah anggota, penghimpunan dana, tabungan, jaringan, dan kekuatan investasi pada sektor-sektor produktif pilihan pada tahun 2025.

2.10.2 Misi 212 Mart

Mengoptimalkan segenap potensi ekonomi ummat bak secara daya beli, produksi, distribusi, pemupukan modal serta investasi dalam sektor-sektor produktif pilihan yang dijalankan secara berjamaah, profesional dan amanah yang mampu mendatangkan kesejahteraan pada tataran individu/keluarga serta mewujudkan *izzah* (kemuliaan) pada tataran keummatan.

2.10.3 Struktur Organisasi 212 Mart

Gambar 2.5 merupakan struktur organisasi di 212 Mart Panam Kelurahan Tuah Karya:



Gambar 2.5. Struktur Organisasi 212 Mart

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.2:

Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu

Judul	Peneliti	Isi
<i>Data Mining Using RFM Analysis</i>	Derya Birant	Mengusulkan 3 langkah baru menggunakan analisis RFM dalam <i>data mining</i> yaitu <i>clustering</i> , klasifikasi, dan asosiasi yang diterapkan satu demi satu dan menghasilkan 7 aturan/pola rekomendasi tiap segmen dengan nilai <i>support</i> 2% dan nilai <i>confidence</i> 40% menggunakan algoritma <i>FP-Growth</i>
<i>Implementation of K-Medoids and FP-Growth Algorithm For Grouping and Product Offering Recommendations</i>	Imaduddin Syukra, Assad Hidayat, Muhammad Zakiy Fauzi	Melakukan proses <i>clustering</i> dalam menerapkan algoritma asosiasi dan membandingkan dengan data yang tidak ada proses <i>clustering</i> . Hasil dari penelitian ini yaitu terbentuk pola pada <i>cluster</i> 3 dengan <i>min-sup</i> 5% sebanyak 2 pola/rules, <i>min-sup</i> 6% sebanyak 1 pola/rules, <i>min-sup</i> 7% sebanyak 1 pola/rules, <i>min-sup</i> 8% sebanyak 1 pola/rules, <i>min-sup</i> 9% tidak ditemukan pola/rules. Dan juga tidak ditemukan pola asosiasi pada data yang tidak ada proses <i>clustering</i>
<i>Analisis Cross Selling Menggunakan Algoritma FP-Growth pada HPAI BC 2 Pekanbaru</i>	Siti Monalisa, Tri Anggini, Fitri Kurnia	Pengujian dilakukan menggunakan algoritma <i>FP-Growth</i> pada data sebanyak 1004 dan 55 atribut dengan 3 kali pengujian dengan nilai <i>support</i> dan <i>confidence</i> yang berbeda yang sudah ditentukan sebelumnya. Hasil dari penelitian ini yaitu memberikan rekomendasi untuk pelanggan berupa jika membeli <i>Day Cream</i> maka akan membeli <i>Night Cream</i>

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi 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.

Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu (Tabel lanjutan...)

Judul	Peneliti	Isi
Penerapan Algoritma FP-Growth untuk Rekomendasi Produk pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik	Sigit Kurniawan, Windu Gata, Hari Wiyana	Menerapkan algoritma FP-Growth untuk rekomendasi produk pada data transaksi sebanyak 939 transaksi penjualan dengan hanya mengambil 10 produk terjual paling tinggi, dengan menggunakan nilai <i>minimum support</i> 95% dan nilai <i>minimum confidence</i> 50-90%. Hasil dari penelitian ini yaitu dapat dilihat bahwa semakin rendah penentuan nilai <i>confidence</i> , maka akan semakin banyak pola yang terbentuk dan ditemukan pola dengan nilai <i>confidence</i> tertinggi yaitu 0,899 atau sekita 89% dengan aturan setiap pembelian produk masker beras putih dapat dipastikan akan membeli produk putih langsung <i>facial foam</i> , dan tidak ditemukan pola pada nilai <i>confidence</i> 90%
Penerapan Algoritma FP-Growth dan K-Means pada Data Transaksi Minimarket	Watalia Mamahit, Anita Qoiriah	<i>Dataset</i> dibagi ke dalam 10 <i>cluster</i> karena jumlah <i>cluster</i> diatas dan dibawah 10 akan menghasilkan lebih sedikit <i>rule</i> . Menggunakan nilai <i>minimum support</i> 20% dan <i>minimum confidence</i> 50%. Hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan rekomendasi penataan pada 10 rak dan rekomendasi paket berupa 21 paket

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

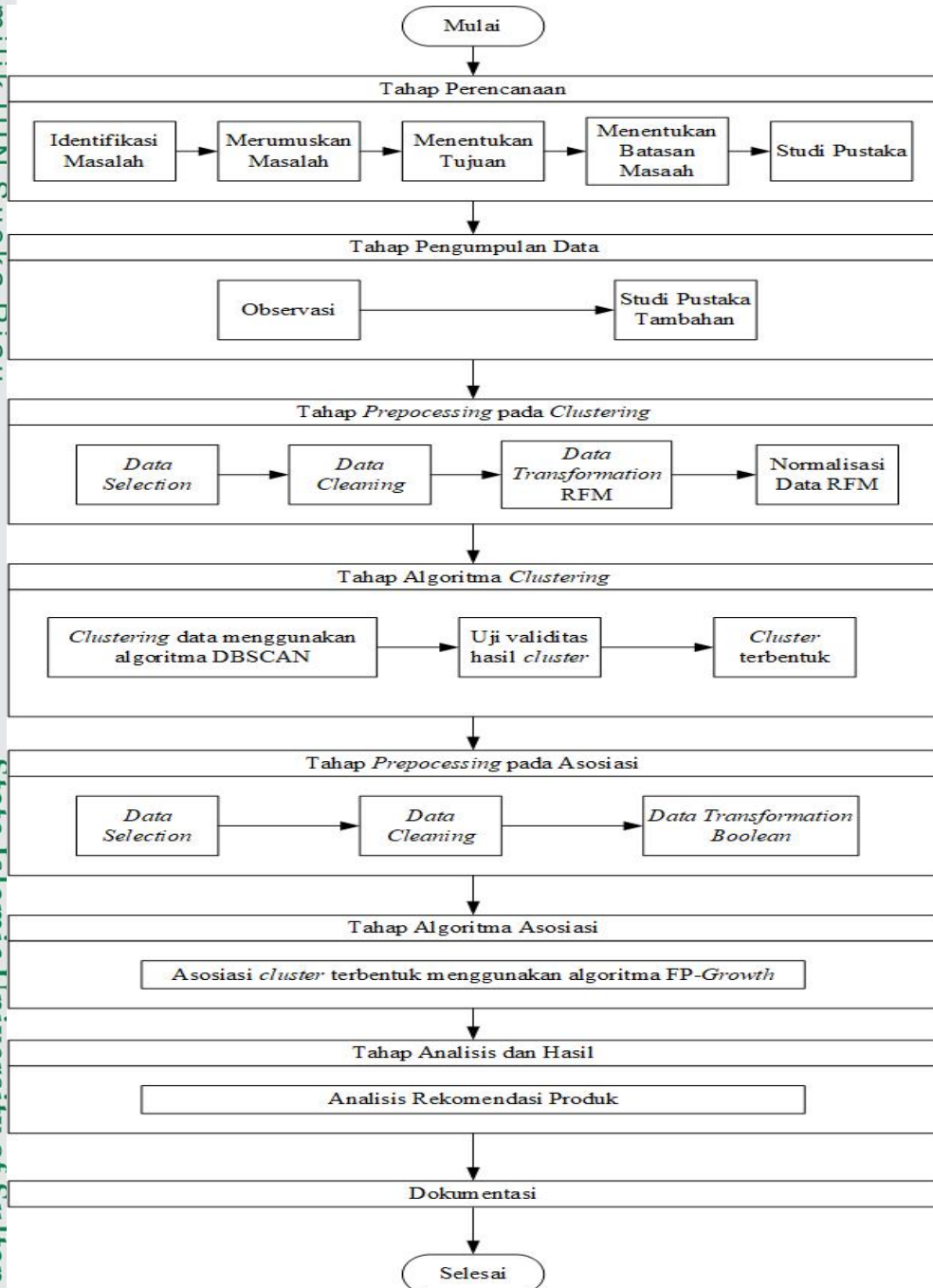
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini memiliki alur seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.1.1 Tahap Perencanaan

Adalah tahap pertama untuk mengerjakan penelitian supaya tujuan penelitian lebih tergambar dan teratur. Adapun tahap perencanaan diantaranya:

1. Identifikasi Masalah

Berguna untuk memahami masalah yang ada melalui observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan mendatangi lokasi penelitian yaitu 212 Mart secara langsung dan melakukan wawancara kepada kepala gudang 212 Mart Panam sesuai dengan topik penelitian. Diketahui objek penelitian dan analisa yaitu data transaksi penjualan dan data pelanggan.

2. Merumuskan Masalah

Setelah tahap identifikasi masalah selesai, maka dilanjutkan dengan merumuskan masalah. Kemudian menentukan fokus penelitian dari beberapa masalah yang ada.

3. Menentukan Tujuan

Bertujuan menjelaskan maksud dan sasaran penelitian yaitu menganalisis rekomendasi produk berdasarkan segmentasi pelanggan dengan model RFM menggunakan algoritma DBSCAN dan *FP-Growth*.

4. Menentukan Batasan Masalah

Untuk memfokuskan agar penelitian tidak merambat kemana-mana.

5. Studi Pustaka

Studi pustaka berguna mengetahui teori-teori yang berkaitan dengan penelitian baik buku, pedoman, literatur yang dapat digunakan menjadi dasar referensi bagi peneliti untuk menganalisis rekomendasi produk berdasarkan segmentasi pelanggan dengan model RFM menggunakan algoritma DBSCAN dan *FP-Growth*.

3.1.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap guna mendapatkan data untuk mendapatkan informasi yang berguna demi tercapainya tujuan penelitian. Dalam pengumpulan data peranan instansi/perusahaan terkait sangat diperlukan. Metode yang digunakan yaitu:

1. Observasi

Mengamati objek penelitian yang dilakukan secara langsung sehingga dapat memahami permasalahan yang terjadi yaitu dengan mendatangi minimarket 212 Mart Panam Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan data satu tahun transaksi pelanggan yang memiliki kartu *member* periode Januari-Desember 2020 di 212 Mart Panam Pekanbaru.

Hak Cipta Diindungi 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Wawancara
Mewawancarai narasumber dengan melakukan percakapan.

3.1.3 Tahap *Preprocessing* pada *Clustering*

Tahap melakukan pembersihan dan persiapan data yang akan diteliti dengan menghapus data yang tidak konsisten, tidak lengkap, dan redundansi dengan proses proses diantaranya:

1. *Data Selection*

Data selection merupakan tahap menyeleksi atribut pada data. Penelitian ini menggunakan data transaksi pelanggan. Proses *clustering*, data yang digunakan yaitu nama pelanggan (*member*), tanggal transaksi, dan jumlah (nominal harga) sesuai dengan model RFM.

2. *Data Cleaning*

Data *noise* dan data yang tidak relevan akan dihilangkan. Seperti tidak adanya nama *member* dalam data transaksi pelanggan. Proses ini dilakukan untuk memperoleh hasil perhitungan yang tepat dan benar.

3. *Data Transformation*

Data akan diproses agar siap untuk *dimining*. Penelitian ini akan ditransformasikan data ke dalam model RFM yang mana R adalah waktu terakhir transaksi, F adalah seberapa sering pelanggan belanja, dan M adalah nominal yang dikeluarkan pelanggan selama periode analisis.

4. Normalisasi Data

Mengubah atribut *numeric* yang diskalakan dalam rentang yang lebih kecil yaitu 0,0 sampai dengan 1,0. Karena pada penelitian ini, rentang antara nilai M (nilai mata uang dalam satuan rupiah) dengan nilai R dan F berbeda jauh, oleh karena itu dinormalisasikan menggunakan metode *Min-Max*.

3.1.4 Tahap Algoritma *Clustering*

Setelah melakukan tahapan *preprocessing*, tahap selanjutnya yaitu menganalisis data tersebut. Adapun proses penggunaan algoritma diantaranya:

1. *Clustering* Data Menggunakan Algoritma DBSCAN

Setelah melakukan transformasi data ke dalam model RFM, selanjutnya dilakukan proses *clustering* menggunakan algoritma DBSCAN. *Clustering* berguna untuk membagi *dataset* menjadi beberapa *cluster* yang mana *dataset* yang berada dalam satu *cluster* memiliki kemiripan dan berbeda dari *dataset* yang ada di *cluster* lain. Selain itu, proses *clustering* ini bertujuan untuk lebih mudah membantu proses asosiasi menggunakan *FP-Growth* nantinya karena data menjadi lebih kecil. *Flowchart* komputasi al-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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.

goritma DBSCAN dapat dilihat pada Gambar 2.2.

2. Uji Validitas Hasil *Cluster*

Hasil yang diperoleh dari proses *clustering* selanjutnya dilakukan uji validitas *cluster* untuk menentukan *cluster* terbaik menggunakan metode SI.

3. *Cluster* Terbentuk

Cluster terbentuk dengan nilai SI tertinggi akan digunakan untuk proses asosiasi.

3.1.5 Tahap *Preprocessing* pada Asosiasi

Tahap *preprocessing* pada asosiasi tidak jauh berbeda dengan *clustering*, diantaranya:

1. *Data Selection*

Data yang digunakan pada proses asosiasi yaitu data nama pelanggan (*member*) dan nama produk yang dibeli.

2. *Data Cleaning*

Pada proses asosiasi, menggunakan data transaksi pelanggan yang membeli lebih dari 2 *item*. Pelanggan yang hanya membeli satu *item* tidak akan digunakan atau dihapus.

3. *Data Transformation*

Data yang sudah di *cleaning* akan di transformasi ke dalam bentuk tabel *boolean*. Apabila pelanggan membeli produk dalam kategori akan diberi angka 1 dan apabila tidak akan diberi angka 0.

3.1.6 Tahap Algoritma Asosiasi

Tahapan selanjutnya yaitu penggunaan algoritma untuk proses asosiasi. Asosiasi dilakukan pada *cluster* terbaik yang diperoleh pada proses *clustering* sebelumnya. Penelitian ini menggunakan algoritma *FP-Growth* dengan bertujuan untuk mencari *rules* terbaik sebagai rekomendasi produk kepada pelanggan. *Flowchart* algoritma *FP-Growth* dapat dilihat pada Gambar 2.4.

3.1.7 Tahap Analisis dan Hasil

Setelah mendapatkan hasil *rules* terbaik dari proses sebelumnya, selanjutnya dilakukan analisis hasil dari hasil perhitungan algoritma *FP-Growth*. Dalam tahapan ini, dapat mengetahui pelanggan mana saja yang sering membeli produk yang sama serta dapat memberikan rekomendasi produk pada pelanggan yang nantinya diharapkan dapat membantu memaksimalkan penjualan dan meningkatkan keuntungan 212 Mart Panam Pekanbaru.

BAB 5

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Tugas Akhir ini yaitu:

1. Setelah dilakukan *clustering* menggunakan algoritma DBSCAN dengan percobaan menggunakan nilai epsilon 0.06, 0.07 dan 0.08 dan minPts 3, 4, dan 5, diperoleh *cluster* terbaik dengan nilai validitas *cluster* tertinggi berjumlah 5 *cluster* dengan nilai validitas 0.4222. Berdasarkan nilai rata-rata nilai RFM awal dan nilai RFM *cluster* terbentuk, maka *cluster* 1 dikategorikan sebagai pelanggan *everyday shopper* dikarenakan segmen ini memiliki tingkat respon yang tinggi serta memiliki peluang menjadi loyal bagi 212 Mart. Dan *cluster* 2, 3, 4, dan 5 adalah pelanggan dengan tingkat loyalitas tinggi serta memberikan kontribusi yang besar bagi 212 Mart sehingga pelanggan dalam *cluster* tersebut dikategorikan sebagai *golden customers*.
2. Hasil pencarian pola asosiasi menggunakan algoritma FP-Growth dari data transaksi pelanggan pada *cluster* terbentuk dengan menggunakan nilai *minimum support* 30% dan nilai *minimum confidence* 70%, diperoleh 7 *rules* untuk *cluster* 1, 6 *rules* untuk *cluster* 2, 10 *rules* untuk *cluster* 3, 2 *rules* untuk *cluster* 4, dan 6 *rules* untuk *cluster* 5. *Rules* yang terbentuk dapat digunakan oleh 212 Mart untuk pemasaran langsung dengan merekomendasikan produk-produk yang berada dalam *rules* tersebut kepada pelanggan masing-masing *cluster*.

Saran

Tugas Akhir ini pastinya terdapat kekurangan dan tidak sempurna, oleh karena itu, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, proses *clustering* data dapat menggunakan algoritma lain seperti K-Means, K-Medoid, dan sebagainya.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan pendekatan lain selain RFM seperti *Weighted RFM* (WRFM), *Timely RFM* (TRFM), dan sebagainya.
3. Perlunya penambahan kategori jenis produk seperti kategori *non-food*, peralatan rumah tangga, dan sebagainya yang berguna untuk menambah keragaman produk yang dipromosikan.
4. Peneliti selanjutnya dapat membandingkan dua algoritma asosiasi lain agar mendapatkan hasil rekomendasi yang lebih baik dan beragam dengan data yang lebih banyak dan sampai tahap pembuatan sistem.



DAFTAR PUSTAKA

- Amara'arif, E., Utami, E., dan Wibowo, F. W. (2021). Implementasi algoritma apriori untuk rekomendasi produk pada toko online. *Creative Information Technology Journal*, 7(1), 63–74.
- Anitha, P., dan Patil, M. M. (2019). Rfm model for customer purchase behavior using k-means algorithm. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.
- Arilla, D., Baskoro, D. A., Ambarwati, L., dan Wicaksana, I. W. S. (2013). Belajar data mining dengan rapidminer. *Jakarta: Gramedia Pustaka Utama*.
- Bansar Kristian P, F. A., dan Panjaitan, H. (2014). Analysis of customer loyalty through total quality service, customer relationship management and customer satisfaction. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 3(3), 142–151.
- Birant, D. (2011). Data mining using rfm analysis. Dalam *Knowledge-oriented applications in data mining*. IntechOpen.
- Budiman, S. A. D., Safitri, D., dan Ispriyanti, D. (2016). Perbandingan metode k-means dan metode dbscan pada pengelompokan rumah kost mahasiswa di kelurahan tembalang semarang. *Jurnal Gaussian*, 5(4), 757–762.
- Cafaro, M., Epicoco, I., dan Pulimeno, M. (2018). Data mining: Mining frequent patterns, associations rules, and correlations. *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics*, 358.
- Carrasco, R. A., Blasco, M. F., dan Herrera-Viedma, E. (2015). A 2-tuple fuzzy linguistic rfm model and its implementation. *Procedia Computer Science*, 55, 1340–1347.
- Christy, A. J., Umamakeswari, A., Priyatharsini, L., dan Neyaa, A. (2021). Rfm ranking—an effective approach to customer segmentation. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 33(10), 1251–1257.
- Deswanti, S., dkk. (2019). *Penerapan algoritma dbscan dan fp-growth untuk rekomendasi promosi produk pada 212 mart dumai* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Devi, A. S., Putra, I. K. G. D., dan Sukarsa, I. M. (2015). Implementasi metode clustering dbscan pada proses pengambilan keputusan. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 185–191.
- Dudik, J. M., Kurosu, A., Coyle, J. L., dan Sejdić, E. (2015). A comparative analysis of dbscan, k-means, and quadratic variation algorithms for automatic identification of swallows from swallowing accelerometry signals. *Computers in*

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.

Biology and Medicine, 59, 10–18.

- Fauzy, M., Asror, I., dkk. (2016). Penerapan metode association rule menggunakan algoritma apriori pada simulasi prediksi hujan wilayah kota bandung. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 2(3).
- Febriani, A., dan Putri, S. A. (2020). Segmentasi konsumen berdasarkan model recency, frequency, monetary dengan metode k-means. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 13(2).
- Firmadiyanti, D. (2019). Penerapan algoritma dbscan dan fp-growth untuk tata letak obat di apotek bunda. . *Skripsi. Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Fargon, M. T., dan Muflikhah, L. (2016). Clustering the potential risk of tsunami using density-based spatial clustering of application with noise (dbscan). *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology*, 3(1), 1–8.
- Ghozali, M. I., Sugiharto, W. H., dkk. (2017). Analisa pola belanja menggunakan algoritma fp growth, self organizing map (som) dan k medoids. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 8(1), 317–326.
- Gummesson, E. (1994). Broadening and specifying relationship marketing. *Asia-Australia Marketing Journal*, 2(1), 31–43.
- Hadi, F., Mustakim, M., Rahmadia, D. O., Nugraha, F. H., Bulan, N. P., dan Monalisa, S. (2017). Penerapan k-means clustering berdasarkan rfm mofek sebagai pemetaan dan pendukung strategi pengelolaan pelanggan (studi kasus: Pt. herbal penawar alwahidah indonesia pekanbaru). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 15(1), 69–76.
- Halim, S., Octavia, T., dan Alianto, C. (2019). Designing facility layout of an amusement arcade using market basket analysis. *Procedia Computer Science*, 161, 623–629.
- Hardiani, T., Sulisty, S., dan Hartanto, R. (2015). Segmentasi nasabah tabungan menggunakan model rfm (recency, frequency, monetary) dan k-means pada lembaga keuangan mikro. Dalam *Seminar nasional teknologi informasi dan komunikasi terapan (semantik)* (Vol. 463).
- Istiatin, S., dan Sudarwati, H. (2015). Analisis strategi pemasaran bisnis retail di lottemart surakarta. *Jurnal Paradigma*, 12(02).
- Jani, A. (2019). Penerapan algoritma fuzzy c-means dan k-medoids untuk pengelompokan penjualan dan strategi pemasaran produk. . *Skripsi. Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.

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.

- Kelvin, K., Cindy, C., Charles, C., Leonardo, D. P., dan Yennimar, Y. (2020). Customer churn's analysis in telecommunications company using fp-growth algorithm: Customer churn's analysis in telecommunications company using fp-growth algorithm. *Jurnal Mantik*, 4(2), 1285–1290.
- Khairunnisa, U. (2020). Penerapan algoritma fp-growth untuk penentuan pola pada data transaksi terbak berdasarkan teknik clustering. . *Skripsi. Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Kumar, K. M., dan Reddy, A. R. M. (2016). A fast dbscan clustering algorithm by accelerating neighbor searching using groups method. *Pattern Recognition*, 58, 39–48.
- Kurniawan, S., Gata, W., dan Wiyana, H. (2018). Analisis algoritma fp-growth untuk rekomendasi produk pada data retail penjualan produk kosmetik (studi kasus: Mt shop kelapa gading). Dalam *Seminar nasional teknologi informasi dan komunikasi (sentika)* (hal. 61–69).
- Mamahit, N., dan Qoiriah, A. (2019). Penerapan algoritma fp-growth dan k-means pada data transaksi minimarket. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 1(02), 78–83.
- Masnur, A. (2015). Analisa data mining menggunakan market basket analysis untuk mengetahui pola beli konsumen. *SATIN-Sains Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 32–40.
- Maulidiya, H., dan Jananto, A. (2020). Asosiasi data mining menggunakan algoritma apriori dan fpgrowth sebagai dasar pertimbangan penentuan paket sembako.
- Melati, D., dan Wahyuni, T. S. (2020). Association rule dalam menentukan cross-selling produk menggunakan algoritma fp-growth. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 7(4), 102–111.
- Monalisa, S. (2018). Segmentasi perilaku pembelian pelanggan berdasarkan model rfm dengan metode k-means. *Query: Journal of Information Systems*, 2(1).
- Monalisa, S., Anggini, T., dan Kurnia, F. (n.d.). Analisis cross selling menggunakan algoritma fp-growth pada hpai bc 2 pekanbaru.
- Monalisa, S., dan Kurnia, F. (2019). Analysis of dbscan and k-means algorithm for evaluating outlier on rfm model of customer behaviour. *Telkomnika*, 17(1), 110–117.
- Ngai, E. W., Xiu, L., dan Chau, D. C. (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. *Expert systems with applications*, 36(2), 2592–2602.

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.

- Permata Sari, A. A. (2020). *Implementasi metode improved k-means dengan algoritma dbscan untuk pengelompokan film* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Indonesia.
- Padnyana, G. A., dan Permana, A. A. J. (2018). Sistem pembagian kelas kuliah mahasiswa dengan metode k-means dan k-nearest neighbors untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*. [Online], 16(1), 59–68.
- Prayitno, N., Yuliastuti, N., dan Dofiss, A. N. (2011). Penggunaan data mining untuk penggalian kaidah asosiasi rules-market basket analysis pada giant mog malang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 5(2), 19–27.
- Priatna, W., dan Atika, P. D. (n.d.). Modul perkuliahan data mining.
- Prayana, F. A., dan Kardianawati, A. (2015). Data mining asosiasi untuk menentukan cross-selling produk menggunakan algoritma frequent pattern-growth pada koperasi karyawan pt. *Phapros Semarang Sistem informasi yang terkomputerisasi organisasi dalam mengumpulkan berbagai data dalam suatu basis data. Ilmu Komputer*, 1–7.
- Rahimi, R., dan Kozak, M. (2017). Impact of customer relationship management on customer satisfaction: The case of a budget hotel chain. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 34(1), 40–51.
- Rezkiani, R., Indrajit, R. E., dan Fauzy, M. (2017). Implementasi konsep bussiness intelligence dalam strategi pemasaran public training pada pt. zigot mediata-ma. *Prosiding Semnastek*.
- Riszky, A. R., dan Sadikin, M. (2019). Data mining menggunakan algoritma apriori untuk rekomendasi produk bagi pelanggan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(3), 103–108.
- Rohalidyawati, W., Rahmawati, R., dan Mustafid, M. (2020). Segmentasi pelanggan e-money dengan menggunakan algoritma dbscan (density based spatial clustering applications with noise) di provinsi dki jakarta. *Jurnal Gaussian*, 9(2), 162–169.
- Sandi, T. A. A., Raharjo, M., Putra, J. L., dan Ridwan, R. (2018). Clustering kesetiaan pelanggan dengan model rfm (recency, frequency, monetary) dan k-means. *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, 14(2), 239–246.
- Sopri, D., dan Afdal, M. (2018). Analisa dan perbandingan metode algoritma apriori dan fp-growth untuk mencari pola daerah strategis pengenalan kampus studi kasus di stkip adzkia padang. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 1(1), 47–55.

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.

- Silvia, L. (2009). Perancangan customer relationship management scorecard untuk pengukuran kinerja manajemen hubungan pelanggan dalam industri telekomunikasi. . *Skripsi. Teknik, Teknik Industri, Universitas Indonesi*.
- Slaiman. (2020). Analisis pola belanja konsumen menggunakan algoritma k-means dan apriori pada haura swalayan. . *Skripsi. Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Syukra, I., Hidayat, A., dan Fauzi, M. Z. (2019). Implementation of k-medoids and fp-growth algorithms for grouping and product offering recommendations. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 2(2), 107–115.
- Tan, T. N., Drab, K., dan Daszykowski, M. (2013). Revised dbscan algorithm to cluster data with dense adjacent clusters. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 120, 92–96.
- Tiyanto, W. A. (2014). Association rule mining untuk penentuan rekomendasi promosi produk. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 5(2), 121–126.
- Vindevogel, B., Van den Poel, D., dan Wets, G. (2005). Why promotion strategies based on market basket analysis do not work. *Expert Systems with Applications*, 28(3), 583–590.
- Wulandari, H. N., dan Rahayu, N. W. (2014). Pemanfaatan algoritma apriori untuk perancangan ulang tata letak barang di toko busana. Dalam *Seminar nasional aplikasi teknologi informasi (snati)* (Vol. 1).
- Wulandari, R., dan Mursidah, I. (2019). Pola pembelian produk berdasarkan association rule data mining. *Prosiding SeNTIK*, 3(1).
- Xu, M., dan Walton, J. (2005). Gaining customer knowledge through analytical crm. *Industrial management & data systems*.

**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 A

HASIL WAWANCARA

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Budi Suroso
Jabatan : Bagian Inventory
Instansi : 212 Mart Panam, Tuah Karya, Kota Pekanbaru
Hari/Tanggal : Sabtu, 06 Maret 2021

Menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas dibawah ini:

Nama : Dewi Anjainah
NIM : 11753200202
Jurusan : Sistem Informasi
Semester : VIII (delapan)
Fakultas : Sains dan Teknologi

Benar-benar telah melakukan wawancara pada tanggal 06 Maret 2021 untuk melakukan penelitian dan penyelesaian Tugas Akhir.

Demikian surat keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 06 Maret 2021

Narasumber,

(Budi Suroso)

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.

Hasil wawancara dengan bagian *inventory* 212 Mart:

Narasumber: Budi Suroso

Jabatan: Bagian *Inventory*

1. Bagaimanakah proses pelayanan 212 Mart terhadap pelanggan kini?

Jawab:

212 Mart meengutamakan rasa nyaman pelanggan. Secara spasial, tata letak toko tertata jelas. Kasir menyapa pelanggan. Setelah itu, kami melakukan promosi mingguan untuk menarik pelanggan. Ada juga promosi kebutuhan pokok setiap hari Jumat.

2. Bagaimanakah proses bisnis disini?

Jawab:

Sama seperti toko-toko yang lain dalam melakukan proses transaksi. 212 Mart akan memproduksi barang dari pemasok-pemasok yang menjalin kerja sama.

3. Siapa sasaran penjualan dari 212 Mart?

Jawab:

Dikarenakan letak 212 Mart sendiri berada di lingkungan kampus, maka mahasiswa menjadi sasarannya. Selain itu juga membidik ibu-ibu, dosen, dan guru.

4. Bagaimana strategi yang dilakukan untuk meningkatkan penjualan?

Jawab:

Dengan pemberian *voucher* belanja kepada pelanggan yang termasuk member dan melakukan pembelian senilai 50 ribu rupiah per transaksi. Apabila pelanggan telah mencapai 200 poin maka pelanggan tersebut akan mendapatkan *voucher* belanja sebesar 50 ribu dan berlaku kelipatannya.

5. Ada berapa banyak *member* di 212 Mart?

Jawab:

2.149 orang.

6. Data transaksi yang ada digunakan untuk mendapatkan sebuah informasi?

Jawab:

Selama ini hanya untuk pembuatan laporan keuangan untung rugi sejenisnya.

7. Saat ini, seperti apa cara untuk menghadapi persaingan?

Jawab:

Secara umum tidak terlalu diperhatikan, lebih memfokuskan apa yang menjadi tujuan dari 212 Mart sendiri yaitu menyediakan produk halal. Selain itu, juga ada kegiatan seperti mengadakan santunan anak yatim dan kaum duafa

satu kali sebulan.

8. Berapakah kurang lebih jumlah *item* yang dijual di 212 Mart?

Jawab:

Kurang lebih 13.000 *item* dan yang terstok kurang lebih 8.000 *item*.

9. Bagaimana cara 212 Mart melakukan promosi?

Jawab:

Promosi dilakukan di dalam atau di luar toko. Yang mana jika di dalam toko untuk barang yang tidak laku atau yang sedang *trend* di masyarakat akan dilakukan promosi atau diskon dengan meletakkan produk di depan kasir.



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 B

DATA TRANSAKSI PELANGGAN

© 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.

No.	Nama Stock	Nama Member	Tanggal	Jumlah
1	Sunco Minyak Goreng btl 5L	Rizki	17/05/2020	72,900
2	Neurobion Forte CT 250	Rizki	17/05/2020	33,000
3	Beras Belida 10kg	Abu Bakar	01/01/2020	115,000
4	Sania 2 Liter	Abu Bakar	01/01/2020	21,200
5	Lays Rs Rumput Laut 35g	Abu Bakar	01/01/2020	11,000
6	Celup Sosro Isi 100	Abu Bakar	01/01/2020	23,800
7	Enak Rasa	Abu Bakar	01/01/2020	21,000
8	Max Tea Tarik 25g	Abu Bakar	17/05/2020	18,500
9	Yakult Pak	Abu Bakar	17/05/2020	9,000
10	Morris Roll On Black	Abu Bakar	17/05/2020	15,000
11	Sunlight 750 Botol	Abu Bakar	17/05/2020	24,400
12	Daia Lemon 1.8kg	Abu Bakar	17/05/2020	28,800
13	Sania 2 Liter	Abu Bakar	15/02/2020	45,000
14	Sh Serba 10 Rb	Abu Bakar	15/02/2020	10,000
15	Bungkus Snack	Abu Bakar	15/02/2020	12,000
16	Pocky Double Choco 47g	Abu Bakar	15/02/2020	7,900
17	Beras Belida 10kg	Abu Bakar	15/02/2020	115,000
18	Oishi Teh Tarik	Abu Bakar	15/02/2020	24,000
19	Thai Tea Lagimi	Abu Bakar	15/02/2020	6,500
20	Ultra Caramel 200ml	Abu Bakar	15/02/2020	5,000
21	Clevo Uht Ice Cream Cklat 125m	Abu Bakar	15/02/2020	2,700
22	Walls Minion 90ml	Abu Bakar	15/02/2020	5,000
23	Milkita Lolipop Refl 50pcs	Abu Bakar	15/02/2020	2,000
24	Parfum Pelangi	Abu Bakar	15/02/2020	10000
25	Sunlight Lime New 755ml	Abu Bakar	15/02/2020	16,400
26	Triple Dice Lemon 4.5kg	Abu Bakar	19/03/2020	53,000
27	Sunlight 750 Botol	Abu Bakar	19/03/2020	25,000
28	Beras Belida 10kg	Abu Bakar	19/03/2020	115,000
29	Piattos Rasa Bbq 85gr	Abu Bakar	19/03/2020	9,000
...
121	Marjan Melon 460ml	Adel Ismedi	17/04/2020	202,000
122	Bimoli Classic 2 Ltr Pouch	Adel Ismedi	17/04/2020	450,000
123	M. Toddler Pudding Coklat 100g	Adel Ismedi	17/04/2020	15,200
124	M. Toodler Puding Van 100gr	Adel Ismedi	17/04/2020	15,400
125	Le Minerale 330ml	Adel Ismedi	17/04/2020	4,600
126	Bimoli Classic 2 Ltr Pouch	Adel Ismedi	17/04/2020	150,000
127	Marjan Melon 460ml	Adel Ismedi	17/04/2020	107,400
128	Nutrijell Rasa Anggur 10g	Adel Ismedi	17/04/2020	2,300

Tabel B.1. Data Transaksi Pelanggan (Tabel lanjutan...)

No.	Nama Stock	Nama Member	Tanggal	Jumlah
129	Nutrijell Yoghurt Blackcurrant	Adel Ismedi	17/04/2020	6,400
...
5111	Fullo Coklat 10.5g	Melia	25/01/2020	13,000
5112	Superstar 18g	Melia	25/01/2020	11,500
5113	Milk Uht Chocolate 125ml	Melia	25/01/2020	2,800
5114	Nice Facial Softpack 250s	Melia	25/01/2020	14,600
5115	Garuda Kacang Kulit 200g	Melia	25/01/2020	15,200
5116	Green Tea Jelly	Melia	25/01/2020	6,500
5117	Sarimi Isi 2 Soto	Melia	15/02/2020	3,100
5118	Oreo Chocolate Cream 137g	Melia	15/02/2020	6,500
5119	Sajiku Tepung G Crhispy 80gr	Melia	15/02/2020	2,600
5120	Wardah Luminous Face Power 02	Melia	15/02/2020	40,000
...
40149	Sweety Silver Pants Girls L28	Suryalena	09/01/2020	62,700
40150	Powdet Soklin Softergent Bag 2	Suryalena	09/01/2020	37,000
40151	H Kitchen Thai Tea Latte 2sx24	Suryalena	09/01/2020	14,200
40152	Nutrijelly Grape 15g	Suryalena	09/01/2020	5,700
40153	Nutrijell Jambu 15gr	Suryalena	09/01/2020	5,700
40154	Pudding Susu Capucino 145g	Suryalena	09/01/2020	10,200
40155	Sunco Minyak Goreng 2ltr	Suryalena	09/01/2020	23,500
40156	Tepung Segitiga Biru 1 Kg	Suryalena	09/01/2020	10,800
40157	Abc Saus Tomat Pillow 1kg	Suryalena	09/01/2020	15,800
40158	Pudding Susu Capucino 145g	Suryalena	09/01/2020	10,200
40159	Salimah Food Kaki Naga Ikan	Suryalena	09/01/2020	36,000
40160	Salimah Food Kekian	Suryalena	09/01/2020	39,500
...
153390	Asoy Putih Susu 28	Hadan Ustadhi	14/12/2020	300
153391	Ting Ting Garuda Candy 125gr	Hadan Ustadhi	22/12/2020	7,800
153392	Tessa Facial Tissue Karakter	Hadan Ustadhi	22/12/2020	18,000
153393	Asoy Putih Susu 35	Rostiana BR Sitepu	21/12/2020	500
153394	Tessa Natural Soft 250's	Rostiana BR Sitepu	21/12/2020	17,000
153395	Sensi Diaper Popok Dewasa L 10	Rostiana BR Sitepu	21/12/2020	56000
153396	Sensi Diaper Popok Dewasa L 10	Rostiana BR Sitepu	21/12/2020	56000
153397	Dr.P Basic Adult L8s	Rostiana BR Sitepu	21/12/2020	55,000

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.

KATEGORI PRODUK

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.

No	Susu	Biskuit	Minuman Kemasan	Snack	Tepung Bumbu
1	BENDERA KID STRW MP 115ML	AIM BISKUIT 250G	ADEM SARI CINGKU	ARBY KERIPIK	KOBE MT SERBAGUNA SPESIAL 75GR
2	BENDERA SKM COKLAT 370 GR	APOLLO CHOCOLATE 18GX24	ADEM SARI KALENG	ASINAN BOGOR	MAMA SUKA TEPUNG TEMPE GORENG
3	CARNATION KENTAL MANIS 370GR	ASTOR WAFER STICK	ADEM SARI KLG	ASTOR CHOCO 40G	MMSK TP BAKWAN 1KG
4	ENAK SKM PUTIH 390 GR	COKELAT 150G	HERBAL LEMON 320	BENG BENG 22GR	PERKEDELKU ORIGINAL 50GR
5	FF BKM VANILLA PCH 200GR	BELVITA BANANA & CE- REAL 80GR	ADEMSARI CHINGKU	BIG ONE KERUPUK PARE	SAJIKU BB BAKWAN 225G
6	FF COKELAT 800G	BELVITA MADU COK- LAT 80G	ANLEN BONEETO 125 M- L	BIG ONE KRIPIK TEMPE	WAN CRISPI 90
7	FF GOLD SHASET 40GR	BELVITA MILK AND SE- REAL 80G	ANLEN BONEETO VANI- LA 125 ML	BISKUAT ORG 140G	SAJIKU TEPUNG BUM- BU G CRISPY 2
8	FOYU KRIMER KENTAL MANIS 1 KG	BETTER VANILA SP 22GR 15SCH	BEAR BRAND 189ML	BRIO POTATO 60G	TEPUNG BUMBU KRISPI 225GR
Jumlah	37	281	224	276	34
Pro-duk					

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

No	Beras	Gula	Minyak Goreng	Roti & Selai	Margarin
1	BERAS 212 PUTIAH 10 KG	KURIAK GULA PASIR ILP 1KG	BIMOLI 5 LTR JRG	ALFASA ROTI ISI 5	BLUE CAKE&COOKIE 200G
2	BERAS ANAK JUNJUANG	DARO GULA MERAH 300GR	BIMOLI CLASSIC 2 LTR POUCH	ALFASA ROTI KERING	BLUE BAND SERBA GU- NA 200GR
3	BERAS BELIDA 10KG	GULA PASIR 1/2 KG	BIMOLI CLASSIC PCH ILTR	ALFASA ROTI SELAI BE- SAR	FORVITA MARGARINE 200G
4	BERAS BELIDA 20KG	GULA PASIR 1KG	BIMOLI MINYAK GRG 500ML	ALFASA ROTI SELAI KE- CIL	SIMAS MARGARINE DA- PUR 200 GR
5	BERAS BELIDA 5KG	GULA PASIR ILP 1KG	FORTUNE BANTAL IL	ALFASA ROTI SISIR	
6	BERAS FORTUNE 10KG	GULA PREMIUM PSM 1KG	MINYAK GORENG M&M PILLOW ILTR	ALFASA ROTI TAWAR KUPAS	
7	BERAS FORTUNE 5KG	GULAKU MURNI PREMI- UM 1/2KG	MINYAK GORENG ROSE BRAND 2 LIT	ALFASA ROTI TAWAR PANJANG	
8	BERAS KURIAK KUSUIK 10 KG	GULAKU MURNI PREMI- UM 1KG	MINYAK PERMATA 2L	ALFASA ROTI VARIASI	
9	BERAS KURIAK KUSUIK 5KG		SANIA 2 LITER	BAGELAN IKWAN BAK- ERY	
10	BERAS MERAH 88 2KG		SINOLIN MINYAK GORENG 2L	CBS SLAI CHOCO LETS 150G	
11	BERAS MERAH HOLIS- TIC ORGANIC 2		SOVIA MINYAK GORENG BTL 2L	KAMPAR BAKERY ISI 5	
Jumlah	20	8	29	61	4
Pro- duk					

- 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.

No	Mi Instan	Kopi	Sereal	Teh	Permen & Cokelat
1	ABC MI GRG AYAM PEDAS LIMAU 85	GUNUNG AYU KUPI BUBUK 200 GR	ENERGEN COKLAT BAG 20X29G	CELP SOSRO ISI 100	ALPENLIEBE ECLAIRS CRML CHOCO
2	GAGA MIE 100 EXT PDS KUAH SOTO	GUNUNG AYU KUPI BUBUK 75 GR	HONEY STAR CEREAL 150G	GOALPARA CELUP	ANTANGIN CANDY BAG 50'S
3	INDOMI GRG SAMBAL RICA-RICA 85	HPAI KOPI 7 ELEMEN	KOKO CRUNCH 32G	POCI SEDUH VANILA 50GR	BIGGY COKLAT 55G
4	INDOMIE MIE GORENG RENDANG 91	KAPAL API GRANDE WHITE COFFE 2	KRAFT QUICK MALT 165GR	PRENDJAK CELUP HIJAU 25X2G	BLASTER PERMEN COK-LAT 125G
5	LEMONILO MIE INSTAN ALAMI GRG	KAPAL API KOPI BUBUK 380 G	MILO CEREAL 170G	SARI MURNI 20S 36G	BLASTER PERMEN NEOPOLITAN 125G
6	MI INSTAN IND KRTG GRG SP	KAPAL API MOCCA	QUAKER COOKING OAT-S 200G	SARIWANGI TEH ASLI CELUP 50*1, 20GR	CADBURY LICKABLES
7	MI SEDAP BASO SPE-SIAL	KAPAL API SPECIAL 165	QUAKER INSTAN 1.2KG	SOSRO CELUP 50 CHA CHAT TUBE	
8	MIE ABC GARLIC BUT-TER CHESE	KUPI ASNEL 200GR	QUAKER INSTANT OAT 200G	TEH CAP BOTOL BIRU 40GR	COKLAT KERIKIL 500 GR
9	MIE ABC PEDAS NAM-POL	KUPI ASNEL 400GR	QUAKER INSTANT OAT-MEAL 800G	TEH CELUP HIJAU	SILVERQUEN CASHEW DARK CHOCO 6
10	MIE SEDAAP AYM BAWANG TELUR 73	KUPI ASNEL 60GR	RS COCO CRUNCH PRE-MIUM 50GR	TEH CELUP PRENDJAK 25X2GR	STREPSILS LEMON & SUGAR FREE 95
Jumlah	86	41	33	27	
Pro-duk					

LAMPIRAN D DOKUMENTASI

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi 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

Dewi Anjainah anak pertama dari Bapak M. Ikhwani dan Ibu Nurliza lahir Minggu, 11 Juli 1999 di Desa Bukit Petaling, Kecamatan Rengat Barat, Kabupaten Indragiri Hulu.

Pendidikan yang ditempuh peneliti dimulai dengan bersekolah di SDN 018 Binjai tahun 2005-2011, dilanjutkan dengan pendidikan menengah di Madrasah Tsanawiyah Yayasan Misi Islamiyah Riau (MTs YMI Riau) pada tahun 2011-2014 dan SMAN 1 Rengat Barat pada tahun 2014-2017, dilanjutkan dengan menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri UIN Sultan Syarif Kasim Riau pada tahun 2017 mengambil program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi.

Selama masa perkuliahan, peneliti menjalani Kerja Praktek di Badan Pusat Statistik (BPS) Indragiri Hulu dan melaksanakan pengabdian Kuliah Kerja Nyata secara *online* di Desa Bukit Petaling dan peneliti juga telah menghasilkan 1 publikasi ilmiah. Selanjutnya, penulis melakukan Penelitian Tugas Akhir dengan judul **”Analisis Rekomendasi Produk Berdasarkan Segmentasi Pelanggan dengan Model RFM Menggunakan Algoritma DBSCAN dan FP-Growth”**. Demi terjalannya silaturahmi, peneliti dapat dihubungi melalui email 11753200202@students.uin-suska.ac.id.

Hak Cipta Diindungi 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.