

PENERAPAN ALGORITMA *FP-GROWTH* UNTUK PENENTUAN POLA PADA DATA TRANSAKSI TERBAIK BERDASARKAN TEKNIK *CLUSTERING*

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

ULYA KHAIRUNNISA

11653201346



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

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

2020

- 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 PERSETUJUAN

**PENERAPAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK
PENENTUAN POLA PADA DATA TRANSAKSI TERBAIK
BERDASARKAN TEKNIK CLUSTERING**

TUGAS AKHIR

Oleh:

ULYA KHAIRUNNISA

11653201346

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 21 Juli 2020

Ketua Program Studi

Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197905132007102005

Pembimbing

Mustakim, ST., M.Kom.

NIK. 130511023

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 PENGESAHAN

**PENERAPAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK
PENENTUAN POLA PADA DATA TRANSAKSI TERBAIK
BERDASARKAN TEKNIK CLUSTERING**

TUGAS AKHIR

Oleh:

ULYA KHAIRUNNISA

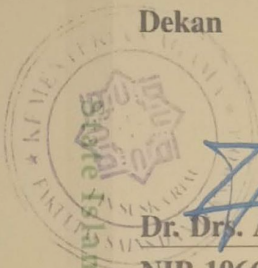
11653201346

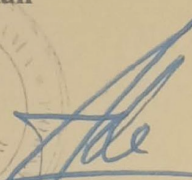
Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 30 Juni 2020

Pekanbaru, 30 Juni 2020

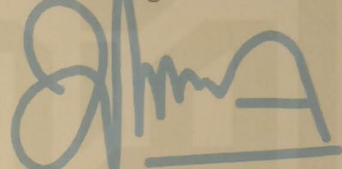
Mengesahkan,

Dekan



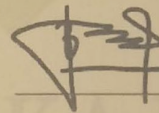

Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.
NIP. 196606041992031004

Ketua Program Studi

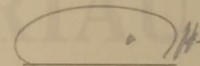

Idria Maita, S.Kom., M.Sc.
NIP. 197905132007102005

DEWAN PENGUJI:

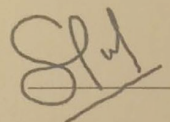
Ketua : Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.



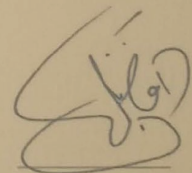
Sekretaris : Mustakim, ST., M.Kom.



Anggota 1 : Siti Monalisa, ST., M.Kom.



Anggota 2 : M. Afdal, ST., M.Kom.





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 pinjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

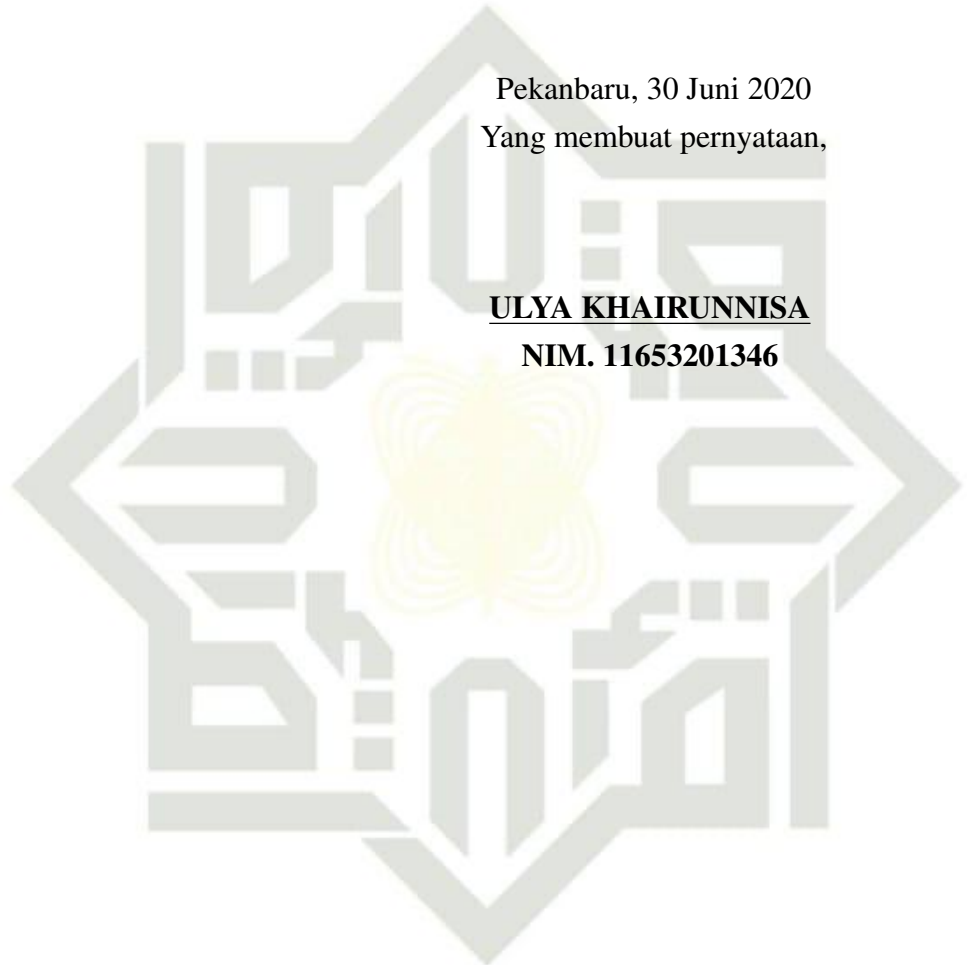
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 30 Juni 2020
Yang membuat pernyataan,

ULYA KHAIRUNNISA
NIM. 11653201346



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

LEMBAR PERSEMBAHAN



Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, ilmu pengetahuan, kesehatan dan kesempatan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:



Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan kepada orang yang paling berharga dalam hidup saya, yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan, yaitu ibu dan ayah. Saya akan selalu berusaha untuk melakukan yang terbaik atas setiap kepercayaan yang ibu dan ayah berikan. InshaAllah saya akan tumbuh untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini menjadi salah satu persembahan kecil dari saya untuk ibu dan ayah. Tidak lupa pula saya persembahkan untuk adik saya satu-satunya yang selalu mendukung dan menyemangati atas semua hal yang saya pilih dan lakukan dalam hidup ini. Terima kasih atas semua cinta yang telah ibu, ayah dan adik berikan kepada saya. Terima kasih telah menjadi keluarga yang sempurna untuk saya.



Semoga Allah SWT selalu menjaga mereka dimanapun berada, memberikan berkah-Nya untuk setiap langkah dan umurnya. Selalu menjadikan mereka hamba yang taat dalam keadaan sesulit apapun. Aamiin ya Rabbal Aalamiin.

ULYA KHAIRUNNISA

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT, karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sekaligus penulisan tugas akhir ini dengan judul **“Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Penentuan Pola Pada Data Transaksi Terbaik Berdasarkan Teknik Clustering”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Shalawat beriring salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW.

Selama menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Idria Maita, S.Kom., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Prodi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing, memberikan motivasi dan semangat sedari awal masuk di Universitas ini.
6. Bapak Mustakim, ST., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah berkenan membimbing dan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan 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.

7. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom., selaku Dosen Penguji I (satu) yang telah memberi arahan dan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Bapak M.Afdal, ST.,M.Kom., Dosen penguji II (dua) yang telah hmemberi arahan dan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Segenap Pimpinan dan Pegawai 212 Mart Jalan Merdeka Kota Dumai yang telah berkenan bekerja sama dan memberikan kemudahan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini.
11. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Ulul Azmi dan Ibunda Mimie Sumanti serta adik tersayang Aisha Salsabilla yang telah menjadi alasan atau motivasi utama penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas semua dukungan dan do'a nya selama ini.
12. Teman-teman comel dan eva kost yang telah banyak menghabiskan waktu bersama penulis, yang selalu sedia mendukung, menolong, menyemangati dan menghibur penulis dalam melewati masa perkuliahan ini (Astia Weni Syaputri, Dhiyatul Amsiyah, Elsa Anwar, Elvia Andri, Hafizoh Suha, ka Elfita Herawati, ka Ummi Fadillah, Livia Ramadhani, Nurul Adita Putri, Putri Anglenia, Rusfita, Riska Febriyanti, Tri Juninda).
13. Teman beda kelas namun seperjuangan dari masa Kerja Praktek sampai dengan Tugas Akhir ini yang saling menyemangati, optimis, dan pantang menyerah yaitu Insanul Kamila dan Siti Syahidatul Helma.
14. Teman-teman SIF D 2016 yang sama-sama berjuang untuk wisuda, tetap semangat, berusaha semaksimal mungkin dan jangan lupa diawal perjuangan, pertengan hingga akhir perjuangan selalu diiringi dengan do'a.
15. Keluarga hebat dan membanggakan, keluarga besar *Puzzle Research Data Technology* (PREDATECH), yang terdiri dari dosen pembimbing terhebat (Pak Mustakim, Pak Inggih, Pak Afdal, Buk Rice, Buk Dian dan dosen lainnya) dan seluruh alumni serta anggota aktif PREDATECH yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga tetap menghasilkan karya dan prestasi yang berkredibilitas juga berkualitas tinggi, selalu kompak, saling merangkul, dan selalu menjadi inspirasi.
16. Serta kakak-kakak, abang-abang, adik-adik tingkat dan teman-teman seangkatan yang telah terlibat dalam perjuangan penyelesaian pendidikan Strata 1 (S1) ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih banyak atas bantuan, ilmu, dan semangat dalam menyelesaikan 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.

17. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang sudah banyak membantu dalam pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga seluruh bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama ini dapat menjadi amal kebajikan serta mendapatkan selayak-layaknya balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, namun penulis berusaha untuk mencapai hasil semaksimal yang penulis bisa. Tak lupa penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar penulis dapat menghasilkan karya tulis yang lebih baik lagi. Serta, penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pekanbaru, 21 Juli 2020

Penulis,

ULYA KHAIRUNNISA

NIM. 11653201346

UIN SUSKA RIAU

PENERAPAN ALGORITMA *FP-GROWTH* UNTUK PENENTUAN POLA PADA DATA TRANSAKSI TERBAIK BERDASARKAN TEKNIK *CLUSTERING*

ULYA KHAIRUNNISA

NIM: 11653201346

Tanggal Sidang: 30 Juni 2020

Periode Wisuda:

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

ABSTRAK

212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai merupakan salah satu minimarket berlandaskan koperasi syariah. 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai dalam melakukan penentuan promosi produk ditentukan berdasarkan produk yang memiliki jumlah stok banyak, produk yang paling laku, dan berdasarkan produk yang sudah mendekati tanggal kadaluwarsa. Hal tersebut berpengaruh dalam efektivitas pemasaran, sering kali produk yang di promokan tidak sesuai dengan kebutuhan pelanggan, begitu juga terkait kualitas produk yang dipromokan. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan teknik *data mining*. Teknik data mining yang diterapkan yaitu algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, FCM dan *FP-Growth* untuk menganalisis dan mengolah data transaksi penjualan hingga memperoleh informasi yang bermanfaat serta menganalisa pola hubungan data supaya dapat memberikan rekomendasi teknik baru kepada pihak 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai dalam penentuan promosi produk. Dengan percobaan 2 *cluster* sampai dengan 7 *cluster* dihasilkan *cluster* terbaik yaitu pada 6 *cluster* algoritma *K-Medoids* dengan nilai validitas tertinggi yakni sebesar 0,8402 berdasarkan nilai *Silhouette Index* (SI). Hasil *association rules* dengan nilai *minsup* 5% dan *minconf* 75% diperoleh sebanyak 12 *rules* berdasarkan *cluster* terbaik. Sementara pada percobaan tanpa proses *clustering*, tidak ditemukannya *rules* sama sekali.

Kata Kunci: 212 *Mart*, *Data Mining*, *Clustering*, *Association Rules*

IMPLEMENTATION OF FP-GROWTH ALGORITHM FOR DETERMINING PATTERNS ON THE BEST TRANSACTION DATA BASED ON CLUSTERING TECHNIQUES

ULYA KHAIRUNNISA
NIM: 11653201346

Date of Final Exam: June 30th 2020
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

212 Mart Jalan Merdeka Dumai is one of the minimarkets based on sharia cooperatives. 212 Mart Jalan Merdeka Dumai in determining the promotion of products is determined based on products that have a large amount of stock, the best-selling products, and based on products that have been approved an expiration date. This relates to marketing, often the products offered are not in accordance with customer needs, as well as the quality of the products being promoted. One solution to this problem is data mining techniques. This study uses the K-Means, K-Medoids, FCM and FP-Growth algorithms in analyzing and processing sales transaction data to get useful information and analyzing data relationship patterns so that it can help assess new techniques for the 212 Mart Jalan Merdeka Dumai in selection promotional products. From the experiments with the number of 2 clusters up to 7 clusters produced the best clusters, namely the 6 clusters of K-Medoids with the highest validity value of 0.8402 based on the Silhouette Index (SI) method. The results of the association rules with a minsup value of 5% and a minconf value of 75% were obtained by 12 rules based on the best cluster. While in experiments without the clustering process, no rules were found at all.

Keywords: 212 Mart, Data Mining, Clustering, Association Rules

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	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xxii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
2 LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Data Mining</i>	7
2.1.1 Pengelompokan <i>Data Mining</i>	7
2.1.2 Proses <i>Data Mining</i>	8
2.2 <i>Market Basket Analysis</i>	8
2.3 <i>Clustering</i>	9
2.4 Algoritma <i>K-Means</i>	9

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	Algoritma <i>K-Medoids</i>	10
2.6	Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	11
2.7	<i>Sillhouette Index</i>	12
2.8	<i>Association Rules</i>	13
2.9	Algoritma <i>FP-Growth</i>	14
2.10	RapidMiner	15
2.11	Produk	15
2.12	Pelanggan	15
2.13	Penelitian Terdahulu	15
3	METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1	Tahap Perencanaan	18
3.2	Tahap Pengumpulan Data	19
3.3	Tahap <i>Preprocessing</i>	20
3.4	Tahap Analisis dan Hasil	20
3.5	Tahap Dokumentasi	23
4	ANALISIS DAN HASIL	25
4.1	Analisa Pendahuluan	25
4.1.1	Analisa Studi Kasus	25
4.1.2	Analisa Metode	25
4.1.3	Analisa Metode Terhadap Studi Kasus	25
4.2	Pengumpulan Data	26
4.3	Penentuan Atribut	26
4.4	<i>Preprocessing</i> Data	26
4.4.1	<i>Cleaning</i> Data	26
4.4.2	Transformasi Data	27
4.4.3	Normalisasi Data	29
4.5	Pengelompokan Data Transaksi dengan Algoritma <i>K-Means</i> Menggunakan Tools RapidMiner	30
4.5.1	Pengelompokan Keseluruhan Data Transaksi (Mei – Okto- ber 2019)	30
4.5.2	Pengelompokan Data Transaksi 3 Bulan Pertama (Mei – Juli 2019)	33
4.5.3	Pengelompokan Data Transaksi 3 Bulan Terakhir (Agustus – Oktober 2019)	35
4.6	Pengelompokan Data Transaksi dengan Algoritma <i>K-Medoids</i> Menggunakan Tools RapidMiner	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

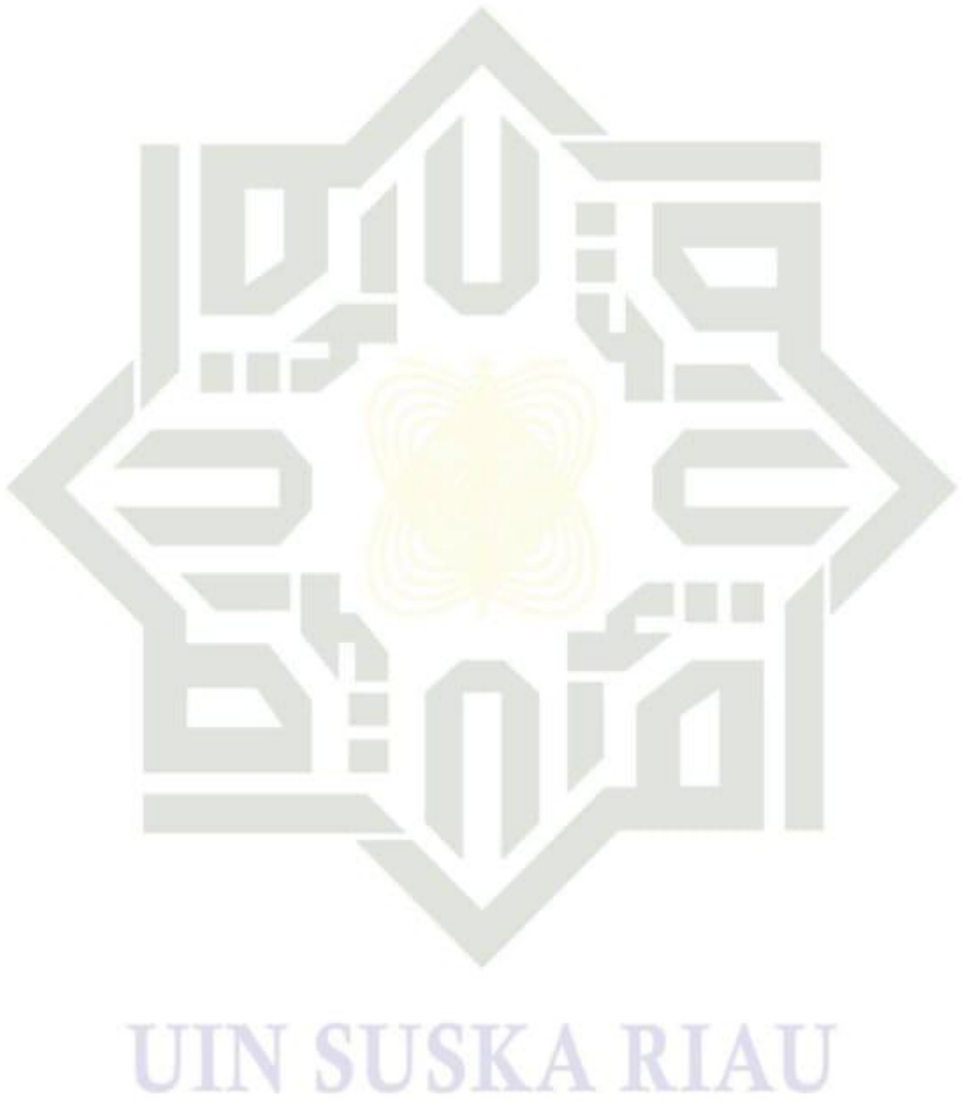
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

4.6.1	Pengelompokan Keseluruhan Data Transaksi (Mei – Oktober 2019)	37
4.6.2	Pengelompokan Data Transaksi 3 Bulan Pertama (Mei – Juli 2019)	40
4.6.3	Pengelompokan Data Transaksi 3 Bulan Terakhir (Agustus – Oktober 2019)	42
4.7	Pengelompokan Data Transaksi dengan Algoritma <i>Fuzzy C Means</i> Menggunakan Tools RapidMiner	44
4.7.1	Pengelompokan Keseluruhan Data Transaksi (Mei – Oktober 2019)	44
4.7.2	Pengelompokan Data Transaksi 3 Bulan Pertama (Mei – Juli 2019)	47
4.7.3	Pengelompokan Data Transaksi 3 Bulan Terakhir (Agustus – Oktober 2019)	49
4.8	Perbandingan Validitas <i>Cluster</i> Menggunakan <i>Tools</i> Matlab	51
4.8.1	Perbandingan Validitas <i>Cluster</i> Terhadap Keseluruhan Data Transaksi (Mei – Oktober 2019)	51
4.8.2	Perbandingan Validitas <i>Cluster</i> Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Pertama (Mei – Juli 2019)	56
4.8.3	Perbandingan Validitas <i>Cluster</i> Terhadap 3 Bulan Terakhir (Agustus – Oktober)	61
4.9	Pencarian <i>Association Rules</i> Data Transaksi yang Telah di <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i> Menggunakan <i>Tools</i> RapidMiner	66
4.9.1	Pencarian <i>Association Rules</i> Keseluruhan Data Transaksi (Mei – Oktober) yang Telah di <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i>	67
4.9.1.1	Asosiasi <i>Cluster</i> 1	67
4.9.1.2	Asosiasi <i>Cluster</i> 2	67
4.9.1.3	Asosiasi <i>Cluster</i> 3	68
4.9.1.4	Asosiasi <i>Cluster</i> 4	68
4.9.1.5	Asosiasi <i>Cluster</i> 5	69
4.9.1.6	Asosiasi <i>Cluster</i> 6	70
4.9.2	Pencarian <i>Association Rules</i> Data Transaksi 3 Bulan Pertama (Mei – Juli 2019) yang Telah di <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i>	70
4.9.2.1	Asosiasi <i>Cluster</i> 1	71
4.9.2.2	Asosiasi <i>Cluster</i> 2	71

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.

4.9.2.3	Asosiasi <i>Cluster</i> 3	72
4.9.2.4	Asosiasi <i>Cluster</i> 4	73
4.9.2.5	Asosiasi <i>Cluster</i> 5	74
4.9.2.6	Asosiasi <i>Cluster</i> 6	75
4.9.3	Pencarian <i>Association Rules</i> Data Transaksi 3 Bulan Terakhir (Agustus – Oktober 2019) yang Telah di <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i>	75
4.9.3.1	Asosiasi <i>Cluster</i> 1	75
4.9.3.2	Asosiasi <i>Cluster</i> 2	76
4.9.3.3	Asosiasi <i>Cluster</i> 3	78
4.9.3.4	Asosiasi <i>Cluster</i> 4	78
4.9.3.5	Asosiasi <i>Cluster</i> 5	80
4.9.3.6	Asosiasi <i>Cluster</i> 6	80
4.10	Pencarian <i>Association Rules</i> Data Transaksi Tanpa <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i> Menggunakan <i>Tools</i> RapidMiner	80
4.10.1	Pencarian <i>Association Rules</i> Keseluruhan Data Transaksi (Mei – Oktober 2019) Tanpa <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i>	80
4.10.2	Pencarian <i>Association Rules</i> Data Transaksi 3 Bulan Pertama (Mei – Juli 2019) Tanpa <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i>	80
4.10.3	Pencarian <i>Association Rules</i> Data Transaksi 3 Bulan Terakhir (Agustus – Oktober 2019) Tanpa <i>Cluster</i> dengan Algoritma <i>FP-Growth</i>	81
4.11	Perbandingan Hasil <i>Association Rules</i> Setelah di <i>Cluster</i> Dengan Sebelum di <i>Cluster</i>	81
4.12	Kontribusi Penelitian	85
5	PENUTUP	87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran	87
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN A WAWANCARA	A - 1
	LAMPIRAN B DATA TRANSAKSI AWAL	B - 1
	LAMPIRAN C KATEGORI PRODUK	C - 1



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR GAMBAR

3.1	Alur Metodologi Penelitian	18
3.2	Diagram Alir <i>K-Means</i> (Ramadhan, Efendi, dan Mustakim, 2017)	21
3.3	Diagram Alir <i>K-Medoids</i> (Pramesti, Furqon, dan Dewi, 2017)	22
3.4	Diagram Alir <i>Fuzzy C Means</i> (Prasetyo, 2014)	22
3.5	<i>Flowchart</i> FP-Growth (Fitria, Nengsih, dan Qudsi, 2017)	23
4.1	Perbandingan Hasil Nilai SI Terhadap Keseluruhan Data Transaksi	52
4.2	Perbandingan Jumlah Anggota Terhadap Keseluruhan Data Transaksi	56
4.3	Perbandingan Hasil Nilai SI Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Pertama	57
4.4	Perbandingan Jumlah Anggota Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Pertama	61
4.5	Perbandingan Hasil Nilai SI Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Terakhir	62
4.6	Perbandingan Jumlah Anggota Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Terakhir	66
4.7	Hasil Asosiasi <i>Cluster</i> pada Percobaan Keseluruhan Data Transaksi	67
4.8	Hasil Asosiasi <i>Cluster</i> pada Percobaan Data Transaksi 3 Bulan Pertama	71
4.9	Hasil Asosiasi <i>Cluster</i> pada Percobaan Data Transaksi 3 Bulan Terakhir	75
D.1	Hasil pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 1	D - 17
D.2	Hasil pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 2	D - 17
D.3	Hasil pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 15	D - 17
D.4	<i>Conditional pattern base</i> pada lintasan yang mengandung simpul Minyak Goreng	D - 18
D.5	Conditional FP-Tree untuk Minyak Goreng	D - 18

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

DAFTAR TABEL

4.1	<i>Dataset Cleaning</i>	27
4.2	Transformasi Data	28
4.3	Normalisasi Data	30
4.4	Hasil Percobaan K=2 <i>K-Means</i>	31
4.5	Hasil Percobaan K=3 <i>K-Means</i>	31
4.6	Hasil Percobaan K=4 <i>K-Means</i>	31
4.7	Hasil Percobaan K=5 <i>K-Means</i>	32
4.8	Hasil Percobaan K=6 <i>K-Means</i>	32
4.9	Hasil Percobaan K=7 <i>K-Means</i>	32
4.10	Hasil Percobaan K=2 <i>K-Means</i> (2)	33
4.11	Percobaan K=3 <i>K-Means</i> (2)	33
4.12	Hasil Percobaan K=4 <i>K-Means</i> (2)	34
4.13	Percobaan K=5 <i>K-Means</i> (2)	34
4.14	Percobaan K=6 <i>K-Means</i> (2)	34
4.15	Percobaan K=7 <i>K-Means</i> (2)	35
4.16	Percobaan K=2 <i>K-Means</i> (3)	35
4.17	Percobaan K=3 <i>K-Means</i> (3)	36
4.18	Percobaan K=4 <i>K-Means</i> (3)	36
4.19	Percobaan K=5 <i>K-Means</i> (3)	36
4.20	Percobaan K=6 <i>K-Means</i> (3)	37
4.21	Percobaan K=7 <i>K-Means</i> (3)	37
4.22	Hasil Percobaan K=2 <i>K-Medoids</i>	38
4.23	Hasil Percobaan K=3 <i>K-Medoids</i>	38
4.24	Hasil Percobaan K=4 <i>K-Medoids</i>	38
4.25	Hasil Percobaan K=5 <i>K-Medoids</i>	39
4.26	Hasil Percobaan K=6 <i>K-Medoids</i>	39
4.27	Hasil Percobaan K=7 <i>K-Medoids</i>	39
4.28	Hasil Percobaan K=2 <i>K-Medoids</i> (2)	40
4.29	Hasil Percobaan K=3 <i>K-Medoids</i> (2)	40
4.30	Hasil Percobaan K=4 <i>K-Medoids</i> (2)	41
4.31	Hasil Percobaan K=5 <i>K-Medoids</i> (2)	41
4.32	Hasil Percobaan K=6 <i>K-Medoids</i> (2)	41
4.33	Hasil Percobaan K=7 <i>K-Medoids</i> (2)	42
4.34	Hasil Percobaan K=2 <i>K-Medoids</i> (3)	42
4.35	Hasil Percobaan K=3 <i>K-Medoids</i> (3)	43

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

4.36	Hasil Percobaan K=4 K-Medoids (3)	43
4.37	Hasil Percobaan K=5 K-Medoids (3)	43
4.38	Hasil Percobaan K=6 K-Medoids (3)	44
4.39	Hasil Percobaan K=7 K-Medoids (3)	44
4.40	Hasil Percobaan K=2 FCM	45
4.41	Hasil Percobaan K=3 FCM	45
4.42	Hasil Percobaan K=4 FCM	45
4.43	Hasil Percobaan K=5 FCM	46
4.44	Hasil Percobaan K=6 FCM	46
4.45	Hasil Percobaan K=7 FCM	46
4.46	Hasil Percobaan K=2 FCM (2)	47
4.47	Hasil Percobaan K=3 FCM (2)	47
4.48	Hasil Percobaan K=4 FCM (2)	48
4.49	Hasil Percobaan K=5 FCM (2)	48
4.50	Hasil Percobaan K=6 FCM (2)	48
4.51	Hasil Percobaan K=7 FCM (2)	49
4.52	Hasil Percobaan K=2 FCM (3)	49
4.53	Hasil Percobaan K=3 FCM (3)	50
4.54	Hasil Percobaan K=4 FCM (3)	50
4.55	Hasil Percobaan K=5 FCM (3)	50
4.56	Hasil Percobaan K=6 FCM (3)	51
4.57	Hasil Percobaan K=7 FCM (3)	51
4.58	Perbandingan Hasil Nilai SI Terhadap Keseluruhan Data	52
4.59	Dataset <i>Cluster</i> Pertama	53
4.60	Dataset <i>Cluster</i> Kedua	53
4.61	Dataset <i>Cluster</i> Ketiga	53
4.62	Dataset <i>Cluster</i> Keempat	54
4.63	Dataset <i>Cluster</i> Kelima	55
4.64	Dataset <i>Cluster</i> Keenam	55
4.65	Perbandingan Jumlah Anggota K=6 Terhadap Keseluruhan Data	56
4.66	Perbandingan Hasil Nilai SI Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Pertama	56
4.67	Dataset <i>Cluster</i> Pertama (2)	57
4.68	Dataset <i>Cluster</i> Kedua (2)	58
4.69	Dataset <i>Cluster</i> Ketiga (2)	58
4.70	Dataset <i>Cluster</i> Keempat (2)	59
4.71	Dataset <i>Cluster</i> Kelima (2)	60

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.

4.72	Dataset <i>Cluster</i> Keenam (2)	60
4.73	Perbandingan Jumlah Anggota $K=6$ Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Pertama	61
4.74	Perbandingan Hasil Nilai SI Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Terakhir	62
4.75	Dataset <i>Cluster</i> Pertama (3)	63
4.76	Dataset <i>Cluster</i> Kedua (3)	63
4.77	Dataset <i>Cluster</i> Ketiga (3)	63
4.78	Dataset <i>Cluster</i> Keempat (3)	64
4.79	Dataset <i>Cluster</i> Kelima (3)	65
4.80	Dataset <i>Cluster</i> Keenam (3)	65
4.81	Perbandingan Jumlah Anggota $K=6$ Terhadap Data Transaksi 3 Bulan Terakhir	66
4.82	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 2	68
4.83	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 4	68
4.84	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 6	70
4.85	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 2 (2)	71
4.86	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 3 (2)	72
4.87	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 4 (2)	73
4.88	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 2 (3)	76
4.89	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 3 (3)	78
4.90	Hasil <i>Association Rules Cluster</i> 4 (3)	78
D.1	Dataset Awal Hitungan Manual	D - 1
D.2	Hasil <i>Euclidian Distance</i>	D - 1
D.3	<i>Centroid</i> Awal Secara Acak	D - 2
D.4	Posisi <i>Cluster</i> Manual <i>K-Means</i>	D - 2
D.5	Hasil <i>Centroid</i> Baru Iterasi 1	D - 3
D.6	Hasil <i>Centroid</i> Baru Iterasi 2	D - 3
D.7	Hasil <i>Centroid</i> Baru Iterasi 3	D - 3
D.8	Hasil <i>Clustering</i> Algoritma <i>K-Means</i>	D - 3
D.9	<i>Medoid</i> Secara Acak dari 2 <i>Cluster</i>	D - 4
D.10	<i>Cost</i> /Jarak ke <i>Medoid</i> Percobaan pertama	D - 4
D.11	Kedekatan Data ke <i>Medoid</i>	D - 5
D.12	<i>Medoid</i> Secara Acak dari 2 <i>Cluster</i>	D - 5
D.13	Kedekatan Data ke <i>Medoid</i> Baru	D - 5
D.14	<i>Medoid</i> Secara Acak dari 2 <i>Cluster</i>	D - 6

D.15 Hasil <i>Clustering</i> Algoritma <i>K-Medoids</i>	D - 6
D.16 Data transaksi yang akan di lakukan Proses FCM	D - 7
D.17 Matriks random μ_i	D - 8
D.18 Perhitungan pusat <i>cluster</i> pada matriks random μ_{i1} FCM	D - 8
D.19 Perhitungan pusat <i>cluster</i> pada matriks random μ_{i2} FCM	D - 9
D.20 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 1	D - 9
D.21 Jarak Data dengan Pusat <i>Cluster</i> FCM	D - 9
D.22 Matriks μ_i Baru pada Iterasi 1 FCM	D - 10
D.23 Matriks μ_i Baru pada Iterasi 1 FCM	D - 11
D.24 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 2	D - 11
D.25 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 3	D - 11
D.26 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 4	D - 12
D.27 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 5	D - 12
D.28 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 6	D - 12
D.29 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 7	D - 13
D.30 Pusat <i>cluster</i> (<i>Centroid</i>) pada Iterasi 8	D - 13
D.31 Hasil <i>Clustering</i> Algoritma FCM	D - 13
D.32 Hasil <i>Silhouette Index</i>	D - 14
D.33 Dataset Yang Digunakan	D - 14
D.34 Hasil Perhitungan Frekuensi Per <i>Item</i>	D - 15
D.35 Hasil <i>Items</i> yang Memenuhi Nilai <i>Minimum Support</i>	D - 15
D.36 Urutan Sesuai Nilai <i>Support</i> Tertinggi	D - 16
D.37 Urutan Sesuai Nilai <i>Support</i> Tertinggi	D - 19
D.38 Hasil Perhitungan Nilai <i>Support</i>	D - 19
D.39 Hasil Perhitungan Nilai <i>Confidence</i>	D - 20
D.40 Hasil Perhitungan Nilai <i>Lift Ratio</i>	D - 21
D.41 Hasil Perhitungan Nilai <i>Confidence</i>	D - 22

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

BEA	:	<i>Bond Energy Algorithm</i>
CLARA	:	<i>Clustering Large Applications</i>
DBI	:	<i>Davies Bouldin Index</i>
EM	:	<i>Expectation Maximation</i>
FCM	:	<i>Fuzzy C Means</i>
FP	:	<i>Frequent Pattern</i>
KDD	:	<i>Knowledge Discovery in Database</i>
PAM	:	<i>Partitioning Around Medoid</i>
ROCK	:	<i>RObust Clustering Using LinKs</i>
SI	:	<i>Silhouette Index</i>
SNN	:	<i>Shared Nearest Neighbor</i>

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 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bisnis ritel merupakan sebuah kegiatan pemasaran yang bergerak untuk memenuhi kebutuhan perseorangan, keluarga, dan rumah tangga, yang berperan sebagai konsumen akhir. Pesatnya perkembangan bisnis membawa perubahan terhadap banyak hal, termasuk perubahan yang terjadi dalam dunia bisnis ritel. Perubahan yang terjadi yaitu berubahnya sistem pasar yang awalnya bersifat tradisional menjadi ritel sebagaimana munculnya swalayan, minimarket, dan *department store*. Terdapat banyak perusahaan yang bergerak di bidang ritel juga turut serta berkontribusi dalam perbaikan perekonomian, terutama dalam pemenuhan kebutuhan konsumen (Istiatin dan Sudarwati, 2015).

212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang ritel yang berorientasi pada konsumsi kebutuhan sehari-hari, yaitu sebuah minimarket yang berlandaskan koperasi syariah. 212 *Mart* ini hanya menjual produk-produk yang berlabel halal saja, tidak menjual produk non halal seperti rokok, minuman keras, alat kontrasepsi dan sejenisnya yang sering dijumpai pada minimarket lain. Untuk menjamin keberlangsungan bisnis, para pelaku serta pengembang bisnis ritel harus mencari solusi dan memikirkan strategi trobosan yang akurat, karena melihat perkembangan kondisi pasar seperti sekarang ini, persaingan antar perusahaan bisnis ritel diberbagai kelas menjadi semakin ketat. Untuk mengetahui kondisi pasar yaitu dapat dilakukan dengan cara mengamati data penjualan. Data penjualan disimpan dalam sebuah *database*, kemudian diolah sampai menghasilkan laporan penjualan dan laporan laba rugi. Namun, data tersebut dapat diolah lebih lanjut sehingga nantinya akan memperoleh sebuah pengetahuan atau informasi baru (Listriani, Setyaningrum, dan Eka, 2016). Dalam pengolahan data lebih lanjut, penerapan teknik *data mining* menjadi pilihan solusi yang tepat untuk dilakukan, karena *data mining* merupakan salah satu bidang keilmuan yang sangat menarik untuk menemukan pola-pola dari sekumpulan big data yang tersimpan dalam sebuah *database*, *data warehouse*, atau sarana penyimpanan lainnya yang menghasilkan informasi-informasi yang sangat berharga (Vijayarani dan Dhayanand, 2015). *Data Mining* merupakan ekstraksi informasi dari sejumlah besar data untuk menemukan informasi atau pengetahuan tersembunyi. Terdapat keberagaman metode yang dimiliki oleh data mining untuk menganalisis data diantaranya, *clustering*, *association rules*, *classification* dan lain-lain (Velmurugan, 2012).

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

tidak diklasterisasi. Algoritma klasterisasi yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu 3 menggunakan algoritma *K-Medoids*. Dimana diketahui pada penelitian terdahulu yang membandingkan algoritma *K-Medoids* dan *Fuzzy C Means* (FCM) untuk pengelompokan data penjualan (Jaini, 2019), diperoleh Algoritma *Fuzzy C Means* lebih baik dibandingkan Algoritma *K-Medoids* dengan nilai *Silhouette Index* sebesar 0,2159, sedangkan *K-Medoids* dengan nilai 0,2018. Sementara itu, penelitian yang membandingkan algoritma *Fuzzy C Means* (FCM) dan *K-Means* pada pengelompokan moda transportasi berbasis GPS (Syarif, 2018), dengan pengujian *Silhouette Coefficient Index* (SI) menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* lebih unggul dibandingkan FCM. Nilai rata-rata algoritma *K-Means* yang dihasilkan sebesar 0,458267. Sedangkan nilai rata-rata algoritma FCM sebesar 0,440682. Kemudian, pada penelitian yang membandingkan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* pada pengelompokan wilayah sebaran cacat pada anak (Marlina, Fernando, Ramadhan, dkk., 2018), diperoleh nilai validitas *Silhouette Coefficient Index* (SI) yang dihasilkan pada algoritma *K-Means* sebesar 0,1443 dan algoritma *K-Medoids* sebesar 0,5009. Hal tersebut menunjukkan bahwa algoritma *K-Medoids* lebih baik dibandingkan dengan algoritma *K-Means*.

Berdasarkan uraian di atas dan didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dilakukan penelitian menggunakan algoritma *K-Medoids*, *K-Means*, dan FCM dalam proses *clustering* untuk kemudian dibandingkan antara ketiga algoritma tersebut, sehingga akan menghasilkan algoritma mana yang memiliki *cluster* terbaik berdasarkan hasil nilai validitas *cluster* terbaik dengan sumber dataset transaksi penjualan dalam jumlah yang besar. Kemudian, hasil data *cluster* terbaik akan diterapkan pada algoritma *FP-Growth* untuk menemukan pola aturan asosiasi, sehingga diharapkan untuk dapat memberikan rekomendasi produk yang lebih akurat kepada pelanggan dikarenakan dataset yang akan diasosiasi menjadi lebih kecil.

1.2 Perumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana membandingkan algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan FCM untuk penerapan algoritma *FP-Growth* pada data transaksi penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian yang dilakukan diperlukan batasan masalah agar tidak meluas dari topik yang telah ditentukan, berikut batasan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

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.

1. Studi kasus penelitian ini adalah 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai.
2. Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai rentang waktu 01 Mei 2019 sampai dengan 31 Oktober 2019.
3. Data transaksi yang digunakan adalah data transaksi penjualan kategori produk makanan dan minuman.
4. Algoritma *clustering* yang digunakan adalah *K-Means*, *K-Medoids*, dan FCM.
5. Pada perhitungan algoritma *K-Means*, *K-Medoids* dan FCM menggunakan percobaan dengan jumlah 2 *cluster*, 3 *cluster*, 4 *cluster*, 5 *cluster*, 6 *cluster*, dan 7 *cluster* sebagai permodelan percobaan.
6. Acuan yang digunakan dalam *clustering* yaitu berdasarkan atas Jumlah *Item* Yang Dibeli dan Jumlah *Item* Yang Tidak Dibeli.
7. Metode validitas *cluster* yang digunakan adalah *Silhouette Index* (SI)
8. Pada perhitungan algoritma *FP-Growth* menggunakan nilai minimum *support* sebesar 5% dan nilai minimum *confidence* sebesar 75%.
9. *Tools* yang digunakan untuk mengolah data adalah Microsoft Excel dan RapidMiner, serta *tools* yang digunakan untuk validitas *cluster* adalah *Matlab*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan FCM pada data transaksi penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai berdasarkan nilai *Silhouette Index* (SI).
2. Menerapkan algoritma *FP-Growth* untuk mencari pola aturan asosiasi pada data penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai berdasarkan hasil data *cluster* terbaik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan hasil dari perbandingan *clustering* antara algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan FCM berdasarkan nilai *Silhouette Index* (SI) pada data transaksi penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai.
2. Memberikan rekomendasi cara/teknik baru pada pihak 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai dalam penentuan promosi produk.
3. Memberikan informasi rekomendasi berdasarkan hasil analisis yang dilakukan kepada pihak 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika Penulisan Tugas Akhir ini dibagi dalam 5 BAB dengan rincian sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

BAB 1 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) latar belakang; (2) rumusan masalah; (3) batasan masalah; (4) tujuan; (5) manfaat; dan (6) sistematika penulisan.

BAB 2. LANDASAN TEORI

BAB 2 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) data mining, (2) market basket analysis, (3) clustering, (4) algoritma k-means, (5) algoritma k-medoids, (6) algoritma fcm, (7) silhouette index, (8) association rules, (9) algoritma fp-growth, (10) rapidminer dan (11) penelitian terdahulu

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah dan metode yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu: (1) tahap perencanaan; (2) tahap pengumpulan data; (3) tahap preprocessing; (4) tahap analisis dan hasil; dan (5) tahap dokumentasi.

BAB 4. ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi hasil dan pembahasan mengenai hasil: (1) analisis pendahuluan; (2) pengumpulan data; (3) penentuan atribut; (4) preprocessing data; (5) pengelompokan data transaksi dengan algoritma k-means; (6) pengelompokan data transaksi dengan algoritma k-medoids; (7) pengelompokan data transaksi dengan algoritma fuzzy c means; (8) perbandingan validitas cluster; (9) pencarian association rules data transaksi yang telah di cluster dengan algoritma fp-growth; (10) pencarian association rules data transaksi tanpa cluster dengan algoritma fp-growth; (11) kontribusi penelitian

BAB 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari tugas akhir yang dibuat dan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data mining menjadi pilihan solusi dalam meningkatkan keuntungan yang merupakan sebuah proses analisa sejumlah besar data yang tersimpan dalam sebuah komputer yang menghasilkan suatu informasi yang bermanfaat (Masnur, 2015). *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) adalah nama lain atau istilah lain dari *Data Mining* terpopuler. Namun, disamping itu, disebutkan *Data Mining* merupakan salah satu bagian dari proses KDD (Han, Pei, dan Kamber, 2011).

2.1.1 Pengelompokan Data Mining

Menurut Hermawati (2013), pengelompokan *data mining* adalah sebagai berikut:

1. *Classification*

Classification atau klasifikasi disebut juga dengan *supervised learning* karena pada metode ini kategori telah didefinisikan terlebih dahulu, baru kemudian menentukan data baru menjadi bagian dari beberapa kategori yang telah di definisikan tersebut.

2. *Clustering*

Clustering atau klasifikasi disebut juga sebagai *unsupervised learning*. Pada metode ini dalam mempartisi dataset menjadi beberapa subset atau kelompok sehingga elemen dari suatu kelompok tertentu memiliki set properti yang dibagi bersama dengan tingkat kemiripan yang tinggi terhadap satu kelompok, dan tingkat kemiripan yang rendah terhadap antar kelompoknya.

3. *Association Rules*

Association Rules atau pola asosiasi yaitu mendeteksi kumpulan atribut-atribut yang muncul bersamaan dalam frekuensi yang sering, dan membentuk sejumlah kaidah dari kumpulan-kumpulan tersebut.

4. *Sequential Pattern Discovery*

Sequential Pattern Discovery yaitu mencari sejumlah event yang secara umum terjadi bersama-sama.

5. *Regression*

Regression/Regresi merupakan prediksi nilai dari suatu variabel berkelanjutan yang diberikan berdasarkan nilai dari variabel yang lain, dengan mengasumsikan sebuah model ketergantungan linier atau non-linier.

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.

6. *Deviation Detection*

Deviation Detection yaitu kegiatan deteksi anomali secara otomatis yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebiasaan suatu entitas dan menetapkan sejumlah *norm* melalui *pattern discovery*.

2.1.2 Proses *Data Mining*

Menurut Gullo (2015) berikut ini adalah beberapa tahapan dalam *data mining* yaitu *knowledge discovery in databases* (KDD):

1. *Data Selection*

Tahap pertama yaitu *data selection*. *Data selection* yaitu tahap memilah data-data apa saja yang relevan yang dapat digunakan dalam proses analisa.

2. *Preprocessing/Cleaning*

Tahap *preprocessing* atau *cleaning* ini adalah tahap pembersihan data yaitu dengan menghapus *noise*, atau menghapus data yang tidak lengkap.

3. *Transformation*

Tahap *transformation* atau tranformasi data merupakan tahap pengubahan data menjadi sebuah format yang sesuai, agar data dapat dilanjutkan prosesnya dengan teknik *data mining*.

4. *Data Mining*

Tahap *data mining* yaitu tahap mengekstraksi data dengan menggunakan metode *data mining* tertentu seperti *classification*, *clustering*, *association rules*, dan lainnya, guna menemukan informasi atau pengetahuan baru.

5. *Interpretation/Evaluation*

Interpretation/Evaluation adalah tahap evaluasi informasi atau pengetahuan dari proses data mining, dengan mengidentifikasi hasil dari tahapan tahapan yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2 *Market Basket Analysis*

Salah satu teknik atau cara dalam menganalisa data penjualan suatu perusahaan yaitu dengan melakukan *market basket analysis* atau analisa keranjang pasar. Dilakukan dengan menganalisa perilaku pembelian item oleh pelanggan dengan melihat pola asosiasi antar item yang berbeda pada tiap transaksi pembelian item. Berdasarkan hubungan kegunaan tiap item, beberapanya dapat dengan mudah diperkirakan pola pembelian yang dilakukan oleh pelanggan atau dapat dengan mudah diketahui item apa saja yang dibeli secara bersamaan, contohnya saja kopi dan gula. Namun, tidak menutup kemungkinan terdapat pola pembelian yang tidak diperkirakan sebelumnya, contohnya gula dan sabun, sehingga dapat saja terjadinya kesalahan dalam mengantisipasi ketersediaan gula

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.

dan sabun tersebut. Terkait hal tersebut, dengan melakukan analisa keranjang pasar, seorang manajer tidak lagi bersusah payah maupun kesulitan dalam mencari tahu atau menemukan pola pembelian item apa saja yang kemungkinan akan dibeli secara bersamaan yang dilakukan oleh pelanggan. Pada *data mining*, analisa keranjang pasar dilakukan dengan metode *association rules* (Rindengan, 2012).

2.3 Clustering

Clustering atau klasteriasi adalah proses pengelompokan data yang memiliki kesamaan objek, yang dalam pengelompokannya tidak memiliki variable target seperti proses *Classification* (Marlina dkk., 2018). Secara umum pembagian *clustering* dapat digambarkan sebagai berikut (Muhardi dan Nisar, 2015):

Hierarchical clustering yaitu menentukan sendiri jumlah *cluster* yang dihasilkan. Hasil dari metode ini yaitu suatu struktur data berbentuk pohon yang disebut *dendogram* dimana data dikelompokkan secara bertingkat dari yang paling bawah hingga paling atas, dimana tiap *instance* data adalah satu *cluster* sendiri, hingga tingkat paling atas dimana keseluruhan data membentuk satu *cluster* besar berisi *cluster-cluster*.

Divisive hierarchical clustering yaitu mengelompokkan data dari kelompok yang terbesar hingga ke kelompok terkecil, yaitu masing-masing *instance* dari kelompok data tersebut. Sebaliknya, *agglomerative hierarchical clustering* yaitu mulai mengelompokkan data dari kelompok terkecil hingga terbesar. Beberapa algoritma dari metode ini antara lain: *RObust Clustering Using LinKs* (ROCK), *Chameleon*, *Cobweb*, *Shared Nearest Neighbor* (SNN).

Partitional clustering yaitu mengelompokkan data ke dalam *k cluster* dimana *k* adalah banyaknya *cluster* dari inputan *user*. Kategori ini biasanya memerlukan pengetahuan yang cukup tentang data dan proses bisnis yang memanfaatkannya untuk mendapatkan kisaran nilai *input* yang sesuai. Algoritma-algoritma yang merupakan bagian dari kategori ini diantaranya: *K-Means*, *Fuzzy C-Means*, *Clustering Large Applications* (CLARA), *Expectation Maximation* (EM), *Bond Energy Algorithm* (BEA), *Algoritma Genetika*, Jaringan Saraf Tiruan.

2.4 Algoritma K-Means

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma yang pertama kali dipublikasikan oleh Stuart Loyd pada tahun 1984 dan menjadi algoritma *clustering* yang banyak digunakan. Algoritma *k-means* cukup mudah untuk diimplementasikan, relatif cepat, dan mudah disesuaikan. Prinsip utama dari algoritma ini yaitu menyusun k buah partisi/pusat (*centroid*) / rata-rata (*mean*) dari sekumpulan data. Algoritma *k-means* dimulai dengan pembentukan par-

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

tisi *cluster* di awal kemudian secara iteratif partisi *cluster* ini diperbaiki hingga tidak terjadi perubahan yang signifikan pada partisi *cluster* (Marlina dkk., 2018).

Clustering dengan algoritma *k-means* secara umum dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut (Ramadhan dkk., 2017):

1. Tentukan jumlah *cluster*
2. Alokasikan data ke dalam *cluster* secara *random*
3. Hitung *centroid*/ nilai rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster*
4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/ nilai rata-rata terdekat
5. Kembali ke langkah ke 3, apabila masih ada data yang berpindah *cluster* atau apabila perubahan nilai *centroid*, ada yang di atas nilai *threshold* yang ditentukan atau apabila perubahan nilai pada *objective function* yang digunakan di atas nilai *threshold* yang ditentukan.

2.5 Algoritma K-Medoids

Algoritma *K-Medoids* atau *Partitioning Around Medoid* (PAM) diusulkan oleh Kaufman dan Rousseeuw, sebagai pengembangan dari algoritma *K-Means* (Soni dan Patel, 2017). *K-Medoids* menggunakan perwakilan objek yang disebut dengan (*medoid*) sebagai pusat *cluster*, tidak menggunakan nilai rata-rata atau disebut dengan (*mean*) sebagai pusat *cluster* (Ozdemir dan Kaya, 2018). Algoritma *k-medoids* merupakan pengembangan dari algoritma *k-means*. *K-Medoids* memiliki kelebihan untuk mengatasi kelemahan pada algoritma *k-means* yang *sensitive* terhadap *noise* dan *outlier*, dimana objek dengan nilai yang besar yang memungkinkan menyimpang pada dari distribusi data (Ramadhani dan AK, 2019).

Langkah-langkah algoritma *k-medoids* (Marlina dkk., 2018):

1. Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak *k* (jumlah *cluster*)
2. Alokasikan setiap data (objek) ke *cluster* terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidian Distance* dengan Persamaan 2.1:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (2.1)$$

3. Pilih acak objek pada masing-masing *cluster* sebagai kandidat *medoids* baru.
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *cluster* dengan kandidat *medoids* baru.
5. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total *distance* baru – total *distance* lama. Jika $S < 0$, maka tukar objek dengan data *cluster* 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.

membentuk sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*.

6. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoids*, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

2.6 Algoritma Fuzzy C-Means

Algoritma *Fuzzy C Means* (FCM) disajikan dalam bentuk awalnya oleh Dunn sebagai alternatif dari *classical k-means clusters* dan diselesaikan oleh Bezdek pada tahun 1974 (Ozdemir dan Kaya, 2018). Pada algoritma FCM, keanggotaan dari data tidak secara tegas dinyatakan dengan nilai 0 dan nilai 1, namun dengan sebuah nilai derajat keanggotaan dengan batasan nilai rentang 0 sampai dengan 1 (Cebeci dan Yildiz, 2015). Tahapan awal dari konsep dasar FCM yang paling awal adalah dengan menentukan pusat *cluster* (*centroid*) yang akan mengidentifikasi lokasi/ruang rata-rata untuk tiap *cluster*. Dalam kondisi awal, pusat *cluster* ini belum dapat dikatakan akurat hal ini diakibatkan oleh setiap data memiliki derajat keanggotaan untuk masing masing *cluster*. Perbaikan terhadap pusat *cluster* (*centroid*) dan masing-masing nilai keanggotaan data dengan perulangan, akan terlihat bahwa pusat *cluster* (*centroid*) akan bergerak mendekati ruang/lokasi yang tepat (Gusti, 2012).

Berdasarkan minimisasi terhadap fungsi rasiona yang mencitrakan jarak yang diberikan ke *centroid* atau pusat *cluster* dari titik data dengan cara memperbaiki *centroid* (pusat *cluster*) dan nilai keanggotaan masing-masing data secara berulang, maka posisi pusat *cluster* (*centroid*) yang tepat akan dapat ditemukan (Butarbutar, Windarto, Hartama, dan Solikhun, 2017).

Tahap perhitungan algoritma FCM sebagai berikut (Muhardi dan Nisar, 2015):

1. Menentukan data yang akan di *cluster* X , berupa matriks berukuran $n \times m$ (n =jumlah sampel data, m =atribut setiap data). X_{ij} =data sampel ke- i ($i=1,2,\dots,n$), atribut ke- j ($j=1,2,\dots,m$).
2. Menentukan
 - (a) Jumlah *cluster* = c
 - (b) Pangkat = w
 - (c) Maksimum iterasi = $MaxIter$
 - (d) Error terkecil yang diharapkan = ξ
 - (e) Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$
 - (f) Iterasi awal = $t = 1$
3. Membangkitkan bilangan *random* μ_{ik} , $i=1,2,3,\dots,n$; $k=1,2,3,\dots,c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U .

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

Menghitung jumlah setiap kolom:

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad (2.2)$$

Menghitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \quad (2.3)$$

4. Menghitung pusat *cluster* ke- k : V_{kj} , dengan $k=1,2,\dots,c$; dan $j=1,2,\dots,m$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^W * X_{ij}}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^W} \quad (2.4)$$

5. Menghitung fungsi objektif pada interaksi ke- t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_k^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^W \right) \quad (2.5)$$

6. Menghitung perubahan matriks partisi:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{i=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{i=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad (2.6)$$

2.7 Silhouette Index

Silhouette Index (SI) digunakan untuk memvalidasi sebuah data, *cluster* tunggal, atau bahkan keseluruhan *cluster*. SI banyak digunakan untuk memvalidasi *cluster* yang menggabungkan nilai kohesi dan separasi. *Silhouette Index* (SI) atau disebut juga dengan *silhouette coefficient* digunakan untuk melihat kualitas dan kekuatan *cluster*, seberapa baik suatu objek ditempatkan dalam suatu *cluster*.

Tahapan perhitungan dari *silhouette index* adalah sebagai berikut (Pradnyana dan Permana, 2018):

1. Hitung rata-rata jarak dari suatu data misalkan i dengan semua data lain yang berada dalam satu *cluster*.

$$a(i) = \frac{1}{|A| - 1} \sum_j \varepsilon_{A, j \neq i} d(i, j) \quad (2.7)$$

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

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.

dengan j .

2. Hitung rata-rata jarak dari data ke- i tersebut dengan semua cluster lain, dan diambil nilai terkecilnya.

$$a(i) = \frac{1}{|A|} \sum_j \epsilon C d(i, j) \quad (2.8)$$

dengan $d(i, C)$ adalah jarak rata-rata data i dengan semua objek pada cluster lain C dimana $A \neq C$

$$b(i) = \min_{C \neq A} d(i, C) \quad (2.9)$$

3. Nilai SI dihitung dengan

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))} \quad (2.10)$$

Adapun ukuran nilai SI menurut Kaufman dan Rousseeuw yaitu:

- (a) $0.7 < SI \leq 1$ *strong structure*
- (b) $0.5 < SI \leq 0.7$ *medium structure*
- (c) $0.25 < SI \leq 0.5$ *weak structure*
- (d) $SI \leq 0.25$ *no structure*

2.8 Association Rules

Association Rules Mining adalah suatu prosedur untuk mencari hubungan antar *item* dalam suatu *dataset*. *Association rules* merupakan sebuah proses pada *data mining* untuk menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat *minsup* (*minimum support*) dan *minconf* (*minimum confidence*) pada sebuah *database*. Dimulai dengan mencari *frequent itemset*, yaitu kombinasi yang paling sering terjadi dalam suatu *itemset* dan harus memenuhi *minsup*. Dalam tahap ini akan dilakukan pencarian kombinasi *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database* (Iestari, 2017). Untuk mendapatkan nilai *support* dari suatu *item* A dapat diperoleh dengan rumus berikut (Larasati, Nasrun, dan Ahmad, 2015):

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ item\ A}{Total\ Transaksi} \quad (2.11)$$

Kemudian, untuk mendapatkan nilai *support* dari dua *item* diperoleh dengan rumus berikut:

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

$$Support(A, B) = P(A \cap B) = \frac{JumlahtransaksiyangmengandungAdanB}{TotalTransaksi} \quad (2.12)$$

Setelah semua *frequent item* dan *large item set* didapatkan, dapat dicari syarat *minimum confidence* (*minconf*) dengan menggunakan rumus berikut:

$$Confidence(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{JumlahtransaksiyangmengandungAdanB}{JumlahtransaksiyangmengandungA} \quad (2.13)$$

Adapun untuk mencari nilai *lift ratio* data digunakan rumus berikut:

$$LiftRatio = \frac{Confidence(A, B)}{NilaiPatokanConfidence(A, B)} \quad (2.14)$$

Untuk mendapatkan patokan nilai *confidence* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$BenchmarkConfidance = \frac{Confidence(A, B)}{BenchmarkConfidence(A, B)} \quad (2.15)$$

2.9 Algoritma FP-Growth

Algoritma *FP-Growth* (*Frequent Pattern Growth*) adalah pengembangan dari algoritma *Apriori*. Algoritma ini mampu menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data (Samuel, 2008). Dalam pencarian *frequent itemset*, tidak lagi menggunakan *generate candidate* melainkan menggunakan pembangun *tree* yang disebut juga dengan *FP-Tree*. Oleh karena itu juga, *FP-Growth* menjadi algoritma yang lebih cepat daripada algoritma *Apriori* (Erwin, 2009). *FP-Growth* dibagi kedalam 3 tahapan utama.

1. Tahap pembangkitan *conditional pattern base*,
Conditional Pattern Base adalah subdata yang berisi *prefix path* (lintasan awal) dan *suffix pattern* (pola akhiran). Pembangkitan *conditional pattern base* didapatkan melalui *FP-Tree* yang telah dibangun sebelumnya.
2. Tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*
Pada tahap ini, *support count* dari setiap *item* pada setiap *conditional pattern base* dijumlahkan, lalu setiap *item* yang memiliki jumlah *support count* lebih besar atau sama dengan *minimum support count* akan dibangkitkan dengan *conditional FP-Tree*.
3. Tahap pencarian *frequent itemset*.



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.

Jika *Conditional FP-Tree* merupakan lintasan tunggal (*single path*), maka didapatkan *frequent itemset* dengan melakukan kombinasi *item* untuk setiap *conditional FP-Tree*. Jika bukan lintasan tunggal, maka dilakukan pembangkitan *FP-Growth* secara rekursif (proses memanggil dirinya sendiri) (Lestari, 2017).

2.10 RapidMiner

RapidMiner merupakan *tools* pendukung *design* dan dokumentasi secara keseluruhan proses *data mining*, mengukur arus yang mengontrol aliran kontrol proses, serta menawarkan operator set yang cukup komprehensif (Hofmann dan Klinkenberg, 2014). RapidMiner dioperasikan untuk *data mining*, *machine learning*, *text mining*, dan *predictive analytics* (Setyawan, 2014).

2.11 Produk

Produk merupakan segala sesuatu yang diproposisi dan ditawarkan oleh pasar untuk dijualbelikan sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar dan keinginan pasar. Produk atau barang yang ditawarkan mencakup kebutuhan fisik, pengalaman, jasa, acara, orang, tempat, properti, organisasi, informasi dan ide (Kotler dan Keller, 2007). Menurut Djaslim (2002), produk merupakan penawaran dari tujuan pasar untuk dilihat, dimiliki, digunakan dan dikonsumsi untuk memunculkan kepuasan atas keinginan dan kebutuhan yang telah ditawarkan.

2.12 Pelanggan

Pelanggan didefinisikan sebagai seorang konsumen/pembeli secara konstan dan berulang untuk membeli atau mendapat suatu barang maupun jasa ditempat yang sama karena timbulnya rasa puas dengan pelayanan tersebut (Lupiyoadi dan Hamdani, 2006). Pelanggan dibagi menjadi dua, yaitu yang pertama disebut dengan pelanggan internal, merupakan pelanggan yang masih mempunyai tahap selanjutnya setelah mendapatkan barang dari pihak penjual. Pelanggan akan bekerja untuk menawarkan barang tersebut kepada orang lain. Kemudian, yang kedua disebut dengan pelanggan eksternal, eksternal berarti seseorang menerima atau mendapatkan suatu produk atau barang yang dimanfaatkan dan dikonsumsi sendiri. Pelanggan juga disebut konsumen, perbedaan pelanggan mengarah pada pembelian barang secara berkesinambungan dan konstan.

2.13 Penelitian Terdahulu

Penerapan algoritma asosiasi dalam data yang dilakukan proses *clustering* terlebih dahulu yang kemudian dibandingkan dengan data yang tidak dilakukannya proses *clustering* telah dilakukan oleh Syukra dkk, 2019. Menggunakan algo-

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.

ritma *K-Medoids* untuk klasterisasi dan algoritma *FP-Growth* untuk asosisasi pada penelitiannya terhadap data transaksi penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pola pembelian pelanggan dan membandingkan pengolahan data dengan melakukan klasterasi terlebih dahulu dengan yang tidak. Pada penelitian ini, atribut yang menjadi acuan untuk pengelompokan produk yaitu Jumlah *Item* yang dibeli dan Jumlah *Item* yang tidak dibeli dengan percobaan dengan jumlah *cluster* 3 – 9 sebagai permodelan percobaan. Sementara pada pencarian *association rules* dilakukan percobaan dengan nilai *minimum support* sebesar 5%, 6%, 7%, 8% dan 9% dengan *minimum confidence* sebesar 50%. Adapun hasil dari penelitian ini adalah tidak ditemukannya pola asosiasi pada data penjualan yang tidak dilakukannya klasterisasi, dan ditemukan pola pada *cluster* 3. *Association Rule* yang terbentuk pada *cluster* 3 dengan nilai *minimum support* sebesar 5% ditemukan *rules/pola* sebanyak 2 *rules*, pada *minimum support* sebesar 6% ditemukan *rules/pola* sebanyak 1 *rules*, pada *minimum support* sebesar 7% ditemukan *rules/pola* sebanyak 1 *rules*, pada *minimum support* sebesar 8% ditemukan *rules/pola* sebanyak 1 *rules* dan pada *minimum support* sebesar 9% tidak ditemukan *rules/pola* (Syukra dkk., 2019).

Selanjutnya, penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Trifianda 2019, diterapkannya algoritma *FP-Growth* pada data transaksi penjualan. Pada penelitian tersebut peneliti menggunakan data yang memiliki minimal 2 *items* produk dalam setiap transaksi. Data yang tidak memenuhi kriteria yang mempunyai minimal 2 *items/produk* tidak digunakan. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu dari data penjualan *reseller* didapatkan 5 *rules*, dari data penjualan pelanggan pribadi didapatkan 4 *rules*, sehingga *rules* yang diperoleh dapat membantu pihak perusahaan dalam tata letak barang dan rekomendasi penawaran produk (Trifianda, 2019).

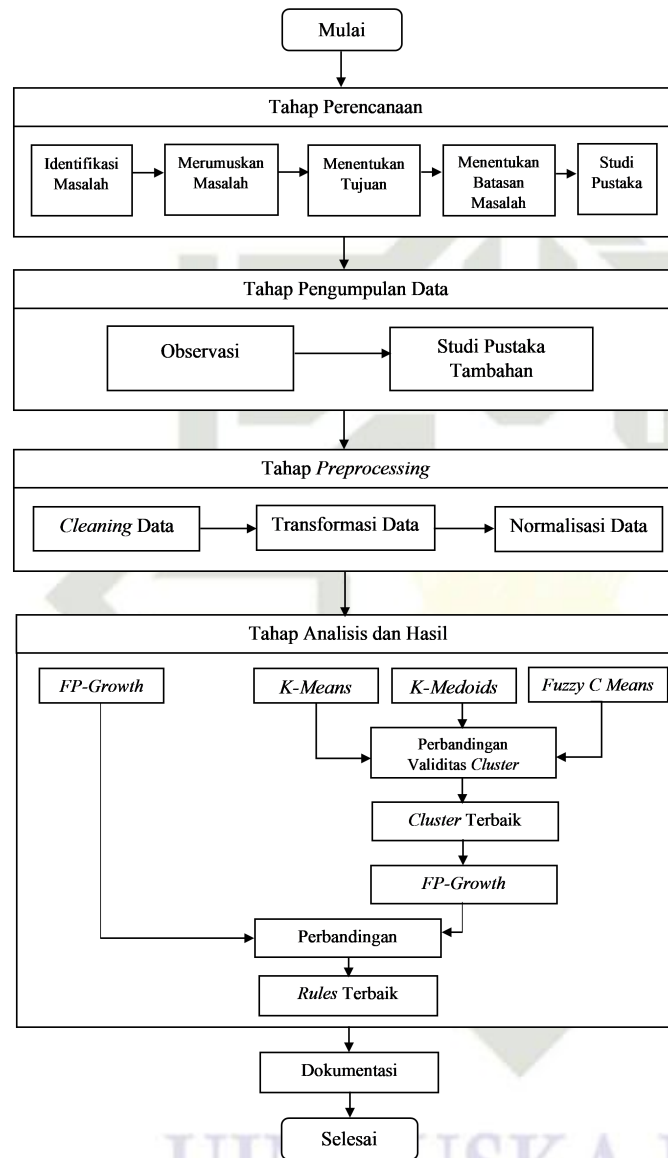
Kemudian penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Deswanti 2019, penelitian menggunakan algoritma *FP-Growth* dalam penemuan pola asosiasi dan algoritma *DBSCAN* untuk menghilangkan *noise* data. Pada penelitian tersebut membataskan pada data transaksi penjualan produk-produk makanan dan minuman. Hasil yang diperoleh dari penelitian yang menggunakan data transaksi penjualan sebanyak 15.165 *record* yaitu dapat disimpulkan bahwa item Perenjak Lama Teh dan Minyak Goreng Sovia juga Gula Pasir 1kg sering dibeli secara bersamaan, baik itu pada semua data ataupun pada data perbulan dan perhari yang telah dilakukannya percobaan (Deswanti, 2019).

Penelitian sebelumnya yang membandingkan *K-Medoids* dan *FCM* pada data transaksi penjualan yang dilakukan oleh Jaini 2019, dalam menguji kedua validitas algoritma tersebut, digunakan perhitungan *Silhouette Index* menggunakan *tool-*

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Alur penelitian pada Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Metodologi Penelitian

Penjelasan alur metodologi penelitian Tugas Akhir pada gambar diatas adalah seperti berikut.

3.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan merupakan langkah pertama yang perlu dilaksanakan agar tujuan penelitian lebih jelas dan teratur.

- 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.

1. Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah bermaksud untuk mengamati permasalahan yang terjadi pada 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai.
2. Perumuskan Masalah
Setelah tahap mengamati permasalahan terlaksana, langkah selanjutnya yaitu merumuskan masalah yang ada, dan menetapkan masalah mana yang akan diangkat menjadi fokus penelitian yang akan dilakukan.
3. Menentukan Tujuan
Penentuan tujuan penelitian adalah untuk menentukan target yang ingin dicapai pada penelitian yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan FCM pada data transaksi penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai berdasarkan nilai *Silhouette Index* (SI) dan menerapkan algoritma *FP-Growth* untuk mencari pola aturan asosiasi pada data penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai berdasarkan hasil *cluster* terbaik.
4. Menentukan Batasan Masalah
Penentuan batasan masalah bertujuan agar penelitian lebih terfokus dan sesuai cakupan objek yang harus diteliti.
5. Studi Pustaka
Studi pustaka dilakukan sebagai bahan pembelajaran dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah yang berhubungan dengan objek yang diteliti yang bersumber dari buku, pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli yang berguna untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian ini.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah tahap untuk memperoleh data dari suatu informasi. Pengumpulan data yang sesuai dapat dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaannya berdasarkan jenis data dan sumbernya. Indikator keberhasilan suatu penelitian dapat dilihat dari objektif dan relevannya data dengan pokok permasalahan penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data ini yaitu seperti berikut:

1. Observasi
Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilaksanakan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian dan mempelajari permasalahan yang ada di lapangan yang erat kaitannya dengan objek yang akan diteliti. Yakni dengan langsung mendatangi minimar-

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.

ket 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai.

2. Studi Pustaka Tambahan

Studi Pustaka Tambahan adalah metode yang dilaksanakan dengan mencari dan mempelajari data-data, buku-buku maupun referensi-referensi lain yang berhubungan dengan penulisan laporan penelitian.

3.3 Tahap *Preprocessing*

Tahap *Preprocessing* data adalah tahap melakukan pembersihan dan persiapan data untuk menghapus inkosistensi data, data tidak lengkap dan redundansi data yang terdapat pada data awal. Berikut proses yang dilakukan yang terdapat pada tahapan *Preprocessing* data:

1. *Cleaning* Data

Cleaning data adalah proses menghilangkan data *noise* yaitu data yang tidak relevan dengan tujuan akhir proses *data mining* dan data yang tidak konsisten

2. Transformasi Data

Tranformasi data merupakan proses mentransformasikan data ke dalam bentuk yang lebih sesuai untuk dilakukannya pengolahan data. Kualitas dari hasil *data mining* dapat ditentukan dari transformasi dan pemilihan data karena ada beberapa karakteristik dari teknik-teknik *data mining* tertentu yang tergantung pada tahapan ini. Pada teknik *association rules* dan *clustering* misalnya, hanya bisa menerima input data kategorikal. Maka dari itu data berupa angka numerik yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa interval. Proses ini sering disebut dengan *binning*.

3. Normalisasi Data

Normalisasi data adalah langkah dalam *data mining* dimana suatu atribut numerik diskalakan dalam rentang yang lebih kecil yaitu rentang 0,0 sampai dengan 1,0.

3.4 Tahap Analisis dan Hasil

Sesudah dilakukannya tahapan *preprocessing*, tahap selanjutnya ialah menganalisis data tersebut, adapun tahap-tahap analisis yang akan dilakukan antara lain:

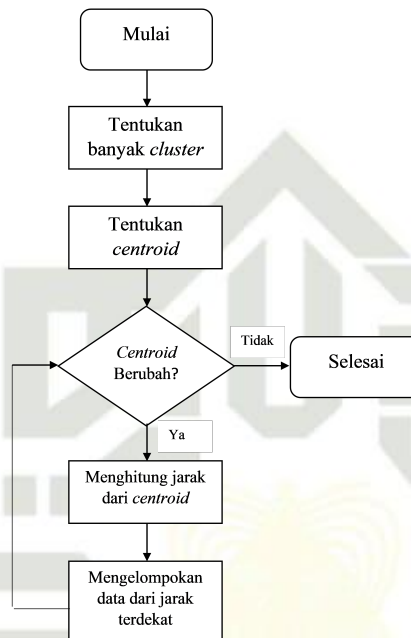
1. *Clustering*

Proses pengelompokan menggunakan algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan algoritma *Fuzzy C Means* (FCM). Permodelan algoritma dilakukan dengan percobaan 2 *cluster* sampai dengan 7 *cluster*. Atribut *clustering* data yang digunakan yaitu berdasarkan jumlah *items* yang dibeli maupun yang tidak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

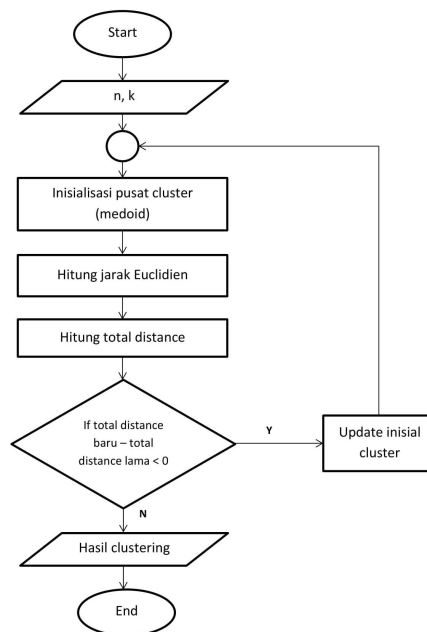
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

dibeli oleh pelanggan. Tujuan dari dilakukannya analisis *clustering* adalah agar data yang diasosiasi menjadi lebih kecil, sehingga pola yang dihasilkan nantinya dapat lebih akurat. Adapun diagram alir dari algoritma *K-Means* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Alir *K-Means* (Ramadhan dkk., 2017)

Lalu diagram alir algoritma *K-Medoids* dapat dilihat pada Gambar 3.3.

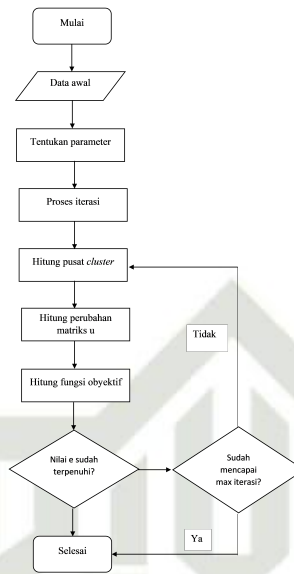


Gambar 3.3. Diagram Alir *K-Medoids* (Pramesti dkk., 2017)

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.

Serta diagram alir algoritma *Fuzzy C Means* dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Diagram Alir *Fuzzy C Means* (Prasetyo, 2014)

2. Perbandingan Validitas *Cluster*

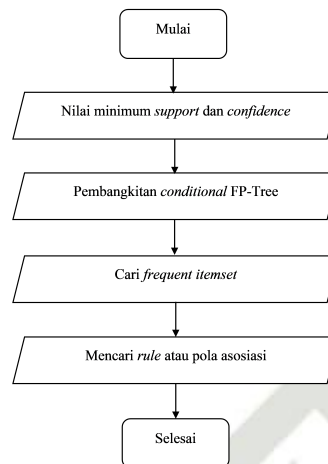
Langkah selanjutnya adalah membandingkan algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan *FCM* dengan dilakukannya uji validasi *cluster* untuk mencari nilai validitas *cluster* terbaik dari ketiga algoritma yang telah dilakukannya proses *clustering*. Uji validitas *cluster* menggunakan metode *Silhouette Index* (SI). Hasil nilai validitas *cluster* tertinggi merupakan *cluster* yang memiliki kualitas *cluster* terbaik.

3. Asosiasi *FP-Growth*

Setelah ditemukan *cluster* dengan nilai validitas tebaik, selanjutnya akan dilakukan proses asosiasi menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk menghasilkan *rule* guna menentukan rekomendasi produk. Flowchart algortima *FP-Growth* dapat dilihat pada Gambar 3.5:

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.



Gambar 3.5. Flowchart FP-Growth (Fitria dkk., 2017)

4. Perbandingan setelah *Clustering* dengan sebelum *Clustering*
Tahap selanjutnya adalah membandingkan hasil asosiasi dari data yang telah dilakukan proses *clustering* dengan yang tanpa proses *clustering*. Untuk melihat, manakah yang lebih akurat dari kedua hasil yang telah didapatkan tersebut.
 5. Pengujian dengan *Tools*
Tahap terakhir pada tahapan analisis dan hasil adalah melakukan perbandingan validitas *cluster* terbaik dan mencari *rule* terbaik dengan bantuan *tools* RapidMiner dan Matlab. Namun, untuk contoh perhitungan manualnya dapat dilihat di Lampiran D.
- 3 Tahap Dokumentasi**
- Tahapan terakhir yaitu tahap dokumentasi. Tahap dokumentasi adalah tahap mendokumentasikan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dengan melakukan pembuatan laporan. Hasil akhir pada tahapan ini berupa dokumentasi laporan Tugas Akhir.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukannya proses *clustering* menggunakan algoritma *K-Means*, *K-Medoids*, dan FCM dengan percobaan jumlah 2 *cluster* sampai dengan 7 *cluster* sebagai permodelan percobaan, diperoleh algoritma yang memiliki *cluster* terbaik yaitu algoritma *K-Medoids*, karena memiliki nilai validitas *cluster* tertinggi pada jumlah 6 *cluster* terhadap tiap-tiap percobaan klasterisasi data, yaitu pada percobaan keseluruhan data transaksi (01 Mei 2019 - 31 Oktober 2019) menghasilkan nilai validitas sebesar 0,8402, pada percobaan data transaksi 3 bulan pertama (1 Mei 2019 - 31 Juli 2019) yaitu 0,8497, dan pada percobaan data transaksi 3 bulan terakhir (1 Agustus 2019 - 31 Oktober 2019) yaitu 0,7234.
2. Hasil pencarian pola asosiasi menggunakan algoritma *FP-Growth* dari data transaksi yang telah dilakukannya proses *clustering*, dengan percobaan nilai *minimum support* sebesar 5% dan nilai *minimum confidence* 75% pada percobaan terhadap keseluruhan data transaksi diperoleh 12 *rules*. Pada percobaan terhadap data transaksi 3 bulan pertama diperoleh 19 *rules*. Pada percobaan terhadap data 3 bulan terakhir diperoleh 24 *rules*.
3. Berdasarkan *association rule* yang telah terbentuk terhadap tiap percobaan *rules*, diperoleh 8 jenis kategori yang saling berhubungan yang paling sering dibeli oleh pelanggan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai yaitu kategori Minyak Goreng, Teh/Kopi, Bumbu Masak, Minuman Kemasan, Camilan Dingin, Beras, Bahan Kue, dan Bahan Dasar.
4. Tidak ditemukannya *rules* pada data yang tidak dilakukannya proses *clustering*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dengan dilakukannya proses *clustering* terlebih dahulu pada jumlah data yang besar merupakan hal yang tepat untuk dilakukan sebelum dilakukannya pencarian *association rules*.

5.2 Saran

Penelitian ini tentunya belum sempurna dan tidak terlepas dari kekurangan, maka saran yang peneliti berikan sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan penambahan atribut dalam melakukan pengelompokan data.

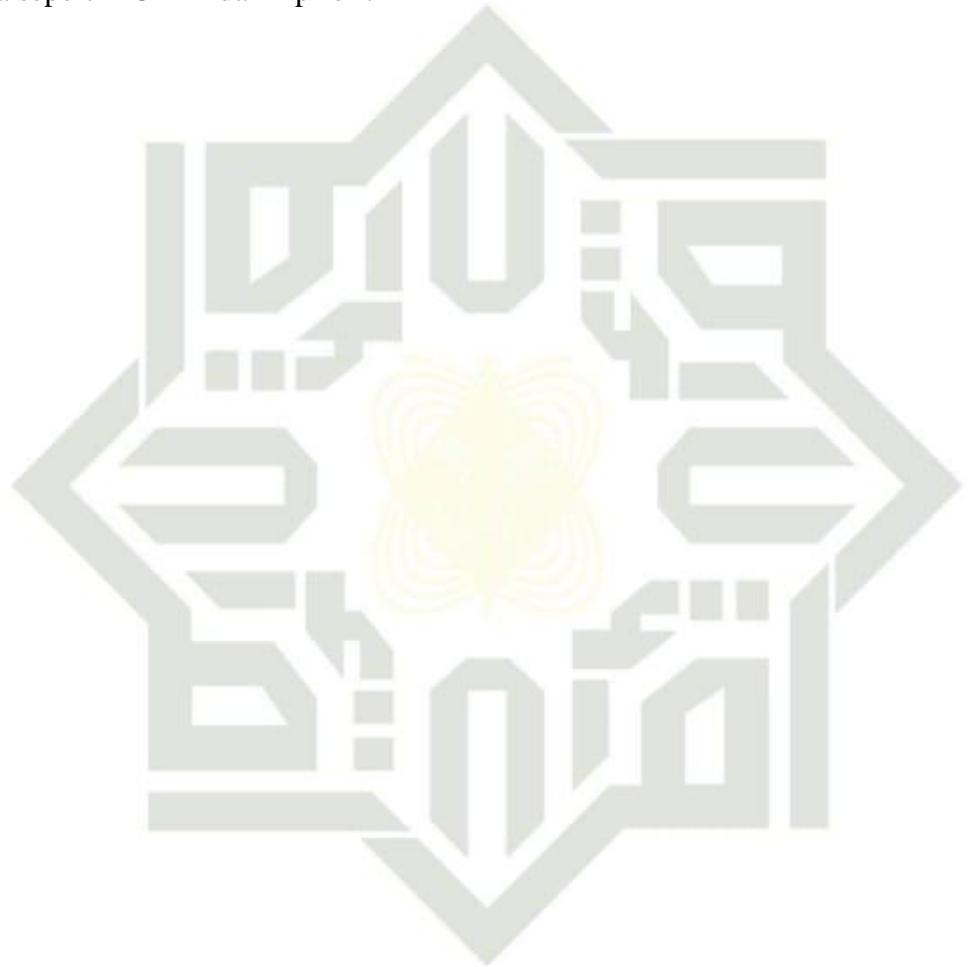
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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. Percobaan pengelompokan dan pencarian pola asosiasi sebaiknya dilakukan perhari, perminggu, perbulan dan pertahun agar menghasilkan analisis dan rekomendasi penawaran produk sesuai dengan kebutuhan.
3. Perlunya penambahan kategori jenis *item*/produk, yaitu kategori *non-food* seperti kategori peralatan rumah tangga, kategori ATK, dan sebagainya untuk menambah keberagaman kategori *item*/produk yang akan dipromosikan.
4. Penelitian selanjutnya dapat menggabungkan algoritma *association rules* lainnya seperti ECLAT dan Apriori.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, G. (2018). Analisis aturan asosiasi data transaksi supermarket menggunakan algoritma apriori. *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 2(2), 100–111.
- Ardani, N., Nur Rohman dan Fitriana. (2019). Sistem rekomendasi pemesanan sparepart dengan algoritma fp-growth.
- Butarbutar, N., Windarto, A. P., Hartama, D., dan Solikhun, S. (2017). Komparasi kinerja algoritma fuzzy c-means dan k-means dalam pengelompokan data siswa berdasarkan prestasi nilai akademik siswa. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 1(1), 46–55.
- Cebeci, Z., dan Yildiz, F. (2015). Comparison of k-means and fuzzy c-means algorithms on different cluster structures. *Agrárinformatika/journal of agricultural informatics*, 6(3), 13–23.
- Christidis, K., Apostolou, D., dan Mentzas, G. (2010). Exploring customer preferences with probabilistic topics models. Dalam *European conference on machine learning and principles and practice of knowledge discovery in databases* (hal. 12–24).
- Deswanti, S. (2019). Penerapan algoritma dbscan dan fp-growth untuk rekomendasi promosi produk pada 212 mart dumai.
- Djaslim, S. (2002). Intisari pemasaran dan unsur-unsur pemasaran.
- Erwin, E. (2009). Analisis market basket dengan algoritma apriori dan fp-growth. *Jurnal Generic*, 4(2).
- Fria, R., Nengsih, W., dan Qudsi, D. H. (2017). Implementasi algoritma fp-growth dalam penentuan pola hubungan kecelakaan lalu lintas. *Jurnal Sistem Informasi*, 13(2), 118–124.
- Govindasamy, K., dan Velmurugan, T. (2018). Analysis of student academic performance using clustering techniques. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(15), 309–323.
- Gullo, F. (2015). From patterns in data to knowledge discovery: What data mining can do.
- Gusti, S. K. (2012). Analisis sebaran puskesmas untuk peningkatan pelayanan kesehatan dengan metode fuzzy c-means. Dalam *Seminar nasional teknologi informasi komunikasi dan industri*.
- Han, J., Pei, J., dan Kamber, M. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Hermawati, F. A. (2013). Data mining.

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.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

Stree Islamic University of Sultan Yarif Kasim Riau



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

- Hofmann, dan Klinkenberg. (2014). Rapidmer: Data mining use cases and business analytics applications.
- Istiatin, H., 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.
- Karthiyayini, R., dan Balasubramanian, R. (2016). Affinity analysis and association rule mining using apriori algorithm in market basket analysis. *International Journal*, 6(10).
- Kotler, P., dan Keller, K. L. (2007). Manajemen pemasaran edisi kedua belas jilid 1. Penerbit: PT. Indeks. Jakarta.
- Larasati, D. P., Nasrun, M., dan Ahmad, U. A. (2015). Analisis dan implementasi algoritma fp-growth pada aplikasi smart untuk menentukan market basket analysis pada usaha retail (studi kasus: Pt. x). *eProceedings of Engineering*, 2(1).
- Lestari, Y. D. (2017). Penerapan data mining menggunakan algoritma fp-tree dan fp-growth pada data transaksi penjualan obat.
- Listriani, D., Setyaningrum, A. H., dan Eka, F. (2016). Penerapan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori pada aplikasi analisa pola belanja konsumen (studi kasus toko buku gramedia bintaro). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2).
- Lupiyoadi, H., dan Hamdani, A. (2006). Manajemen pemasaran jasa, edisi kedua. Jakarta: Penerbit Salemba Empat, 525.
- Marlina, D., Fernando, A., Ramadhan, A., dkk. (2018). Implementasi algoritma k-medoids dan k-means untuk pengelompokan wilayah sebaran cacat pada anak. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 4(2), 64–71.
- Masnur, A. (2015). Analisa data mining menggunakan market basket analysis untuk mengetahui pola beli konsumen. *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi*, 1(2), 32–40.
- Muhardi, M., dan Nisar, N. (2015). *Penentuan penerima beasiswa dengan algoritma fuzzy c-means di universitas megow pak tulang bawang* (Unpublished doctoral dissertation). Darmajaya Informatics and Business Institute.
- Ozdemir, O., dan Kaya, A. (2018). K-medoids and fuzzy c-means algorithms for clustering co2 emissions of turkey and other oecd countries. *Applied Ecology and Environmental Research*, 16(3), 2513–2526.
- Patil, K. S., dan Patil, S. S. (2013). Sequential pattern mining using apriori algorithm & frequent pattern tree algorithm. *IOSR Journal of Engineering*, 3(1),



26–30.

- Plasse, M., Niang, N., Saporta, G., Villemot, A., dan Leblond, L. (2007). Combined use of association rules mining and clustering methods to find relevant links between binary rare attributes in a large data set. *Computational Statistics & Data Analysis*, 52(1), 596–613.
- Pradnyana, 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*, 16(1), 59–68.
- Pramesti, D. F., Furqon, M. T., dan Dewi, C. (2017). Implementasi metode k-medoids clustering untuk pengelompokan data potensi kebakaran hutan/lahan berdasarkan persebaran titik panas (hotspot). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Prasetyo, E. (2014). Mengolah data menjadi informasi menggunakan matlab, Yogyakarta, cv. *Andi Offset*.
- Rahmadani, S. E. (2019). Penerapan teknik clustering dan association rules mining untuk strategi promosi pada perguruan tinggi.
- Ramadhan, A., Efendi, Z., dan Mustakim, M. (2017). Perbandingan k-means dan fuzzy c-means untuk pengelompokan data user knowledge modeling. Dalam *Seminar nasional teknologi informasi komunikasi dan industri* (hal. 219–226).
- Ramadhani, R. D., dan AK, D. J. (2019). Evaluasi k-means dan k-medoids pada dataset kecil. Dalam *Snia (seminar nasional informatika dan aplikasinya)* (Vol. 3, hal. D–20).
- Randengan, A. J. (2012). Perbandingan asosiasi rule berbentuk biner dan fuzzy c-partition pada analisis market basket dalam data mining. *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 135–141.
- Samuel, D. (2008). Penerapan struktur fp-tree dan algoritma fp-growth dalam optimasi penentuan frequent itemset. *Institut Teknologi Bandung*, 1.
- Sepri, 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. *JSIK (Jurnal Sistem Informasi Kaputama)*, 1(1), 47–55.
- Setyawan, S. (2014). *Klasifikasi prestasi akademik mahasiswa fki ums menggunakan metode decision tree* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Shaikh, A. (2015). Web usage mining using apriori and fp growth algorithm. *Aanum*

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.

Shaikh/(IJCSIT) *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 6(1), 354–357.

Soni, K. G., dan Patel, A. (2017). Comparative analysis of k-means and k-medoids algorithm on iris data. *International Journal of Computational Intelligence Research*, 13(5), 899–906.

Syarif, R. (2018). *Perbandingan algoritme k-means dengan algoritme fuzzy c means (fcm) dalam clustering moda transportasi berbasis gps* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Brawijaya.

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.

Tjianda, T. (2019). Penerapan algoritma fp-growth pada data transaksi penjualan di pt. hpai pekanbaru.

Triyanto, W. A., Suhartono, V., dan Himawan, H. (2014). Analisis keranjang pasar menggunakan k-medoids dan fp-growth. *Jurnal Pseudocode*, 1(2), 127914.

Velmurugan, T. (2012). Evaluation of k-medoids and fuzzy c-means clustering algorithms for clustering telecommunication data. Dalam *2012 international conference on emerging trends in science, engineering and technology (incoset)* (hal. 115–120).

Vijayarani, S., dan Dhayanand, S. (2015). Liver disease prediction using svm and naïve bayes algorithms. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR)*, 4(4), 816–820.

Ykhlef, M. (2011). A quantum swarm evolutionary algorithm for mining association rules in large databases. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 23(1), 1–6.

LAMPIRAN A WAWANCARA

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ade Nuraisha
Jabatan : Sekretaris
Waktu wawancara : 30 November 2019
Tempat wawancara : 212 Mart Dumai

Menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas dibawah ini:

Nama : Ulya Khairunnisa
NIM : 11653201346
Jurusan : Sistem Informasi
Semester : VII (Tujuh)
Fakultas : Sains dan Teknologi

Benar telah melakukan wawancara pada 212 Mart Dumai untuk melakukan penelitian dan penyelesaian laporan Tugas Akhir. Demikian surat keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Dumai, 30 November 2019

Yang diwawancarai,



- 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

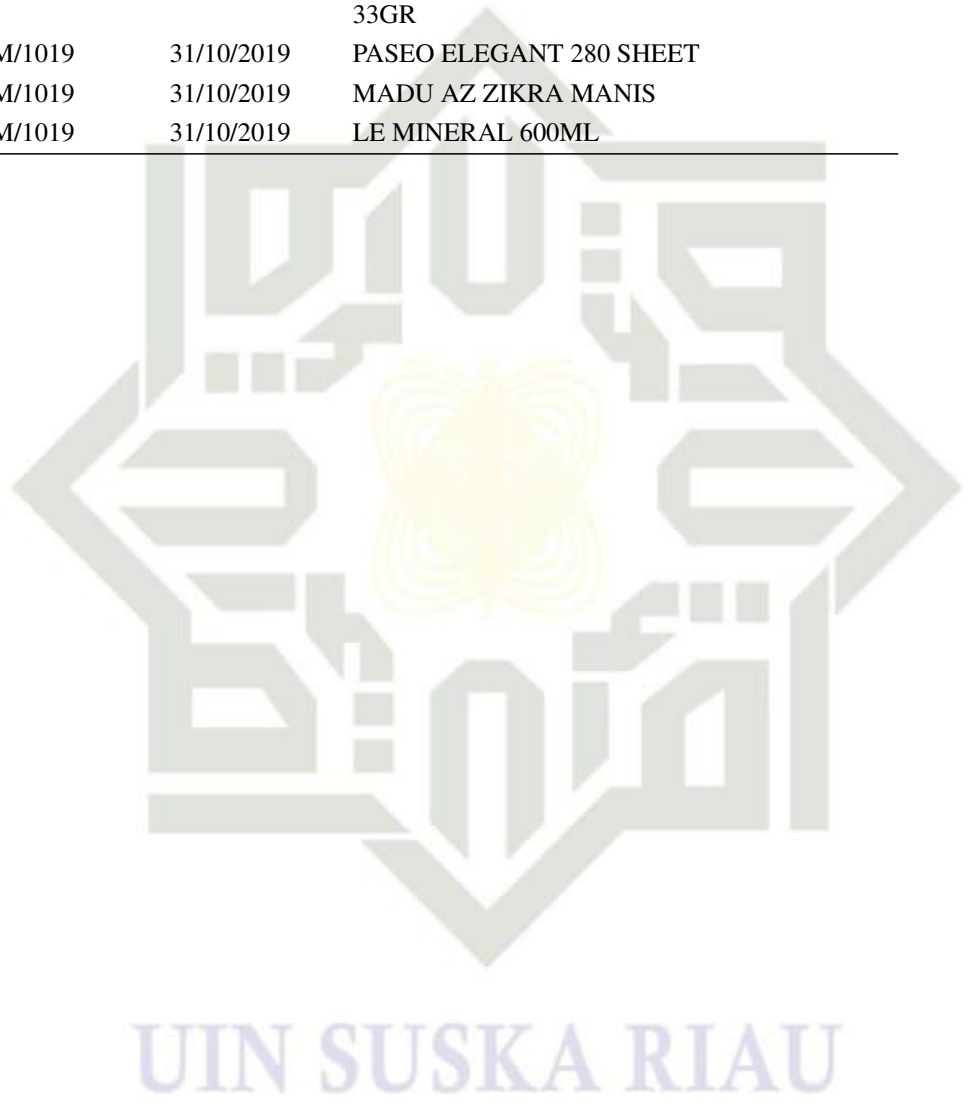
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN B

DATA TRANSAKSI AWAL

Kode Transaksi	Tanggal	Nama Items
0001/KSR/UTM/0519	01/05/2019	CAP K. TIGA CAN 320ML MELON *24
0002/KSR/UTM/0519	01/05/2019	NABATI CHOCOLATE WAFER 50GR
0003/KSR/UTM/0519	01/05/2019	KID115C-SUSU UHT INDOMILK KIDS COK-LAT
0004/KSR/UTM/0519	01/05/2019	SIBP2L-MINYAK GORENG BIMOLI 2LT, SAJIKU AYAM GORENG 24G, SAJIKU NASGOR PEDAS 20 G CALENDER, ABC NASI GORENG MALUKU 18 GR
0005/KSR/UTM/0519	01/05/2019	NIV MEN ROLL ON 25ML COOLKICK
0006/KSR/UTM/0519	01/05/2019	SEE HONG PUFF MALKIST
0007/KSR/UTM/0519	01/05/2019	INDOMILK COKELAT 37, SGM EKSPLO 3+ MADU LM 150GR/48BOX, NABATI CHEESE WAFER 50GR, FF CAIR KID STRW 6 X 6 X115ML, KOBE SAUS TIRAM RCG 25GR, T-P BAKWAN & PERKEDEL RTG 75GX10X20, NENG GEULIS ALL VARIAN - BUMBU, MINYAK GORENG SUNCO 1 LITER POUCH, MY JELLY 14GR 5CUPX60 BAG, SAORI SAOS TIRAM 23 ML, ROYCO FDS BEEF 576X9G
0008/KSR/UTM/0519	01/05/2019	HPAI ETTA GOAT MILK 10'S, MADU AZ ZIKRA MANIS, CAPPUCINO 5E
0009/KSR/UTM/0519	01/05/2019	GULA PASIR
0010/KSR/UTM/0519	01/05/2019	PUCUK HARUM 250 ML
...
4998/KSR/UTM/1019	31/10/2019	KIN UHT MILK FCHCK 200ML, DORITOS B-BQ 55G, MAMEE MONSTER BBQ FLAVOUR 250G, POCKY CHOCO BANANA STICK BIS-CUIT
4999/KSR/UTM/1019	31/10/2019	CHAMP CHICKEN NUGGET 500GR, FULLO CHOCO'N STRW 9GR, CHOKKU ROLL COK-LAT 10GR, MI ABC RASA AYAM PEDAS LI-MAU, HIT AER EXPERT CITRUS 600ML 20, BIORF ULTRA LIME 500ML, CITRA PEARLY WHITE 70 GR, CITRA TS FRESH WHITE ALOE VERA 70GR, WARDAH MATTE LIP-STICK 12, CLOSEUP GEL GREEN 110G
5000/KSR/UTM/1019	31/10/2019	CAFFINO LATTE CLASSIC 10X20GR, BRONCHIPS, ANTE IL ALL VARIAN, LIFEBOUY ANTI- DANDRUFF 70

Kode Transaksi	Tanggal	Nama Items
5001/KSR/UTM/1019	31/10/2019	TEH PUCUK 350ML, CHAMP SOSIS DAGING AYAM, SO NICE SOSIS RASA AYAM
5002/KSR/UTM/1019	31/10/2019	KURMA HUMAIRA LULU 1KG, MADU HUTAN GHOLIBAN 1 KG
5003/KSR/UTM/1019	31/10/2019	AIR MINERAL WOTE CUP
5004/KSR/UTM/1019	31/10/2019	FRISIAN FLAG CAIR STRW 36X15ML, NOODLE SEDAAPMIE KARIAYAM 72GR, NOODLE SEDAAPMIE SOTO 75GR, SQ ALMOND 33GR
5005/KSR/UTM/1019	31/10/2019	PASEO ELEGANT 280 SHEET
5006/KSR/UTM/1019	31/10/2019	MADU AZ ZIKRA MANIS
5007/KSR/UTM/1019	31/10/2019	LE MINERAL 600ML



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN C

KATEGORI PRODUK

1. Daftar Kategori Produk Per Rak

Rak I	Rak II	Rak III	Diluar Rak
Minuman Kemasan	Madu/Sari Kurma	Minyak Goreng	Beras
Teh/Kopi	Biskuit	Roti/Selai	Telur
Sereal	Wafer	Kue	Makanan Beku
Gula Sachet	Pudding/Jelly	Bahan Dasar	Kurma
Bubuk Minuman Sachet	Cokelat	Bahan Kue	Camilan Dingin
Susu	Camilan	Makanan Kaleng	Es Krim
Makanan Bayi	Snack	Bumbu Masak	
	Permen	Mie Instan/Bubur Instan	
		Saus/Kecap	

2. Detail Produk Per Kategori Produk

Produk-produk berikut telah diurutkan berdasarkan yang paling banyak hingga yang paling sedikit dibeli secara bersamaan.

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.



Sachet

1	KACANG HIJAU 1/4 KG	BERAS KURIAK KUSUIK 10KG	ROMA COSMO 4X6X300G	KELAPA 4X6X300G	BLUE SERBAGUNA SACHET 60X200G	BAND GULA PASIR	GULA PASIR	ADEM SARI SA- CHET HANGER	24S
2	SELASIH 1/2 ONS	ANAK DARO BUN- DO 10 KG	BETTER VANILLA FUNBITES 48GR		TSBP1KG-TERIGU SEGITIGA BIRU P BRAND 1KG	GULA ROSE	ROSE	NS. KELAPA IJO	
3	KETAN HITAM 1/4 KG	ANAK DARO NO. 1 10 KG	MARIE SUSU 185 GR		AGAR SWALLOW 9GR	ROYCO S	FD- CHICKEN	MARIMAS MANG- GA 8G 6X12X10	
4	UDANG KERING 1 ONS	AD RANGKIANG 10 KG	POCKY STICK BISCUIT 47G	COKLAT BISCUIT	TEPUNG GITIGA BIRU KEMASAN 1KG	SE- DOLPIN 250GR		NUTRISARI JRK PERAS 14GR	
5	KACANG TANAH 1/2	BERAS AD RAN- CAK BANA	POCKY BERRY BISCUIT	STRAW- STICK	KRAFT CHEDDAR 175G	KALDU RAZHATI	ALAMI	NUTRISARI SWEET GUAVA 14 GR	
6	KACANG TANAH KUPAS 1/2 KG	BERAS PANDAN WANGI KALI KI 10KG	ROMA IST CHOCOLATE 5X6X120G	MALK- CHOCOLATE	FORVITA MAR- GARIN 200GR	GARAM SALT 250GR	SUPRA	POP DRINK NE- NAS CITRA	
7	KACANG TANAH 1/4 KG	BERAS SOKAN MUTIA 10KG	POCKY CHOCO 47G	DOUBLE BROWN-	KRAFT CHEDDAR MIDI 75GR	SANTAN 150ML	KATI	ADEM SARI BOX 5S	
8	KACANG MENTE 1/4	BERAS PULEN SU- PER 10 KG	NEXTAR BROWN- IS CHO 42GR		TEPUNG BERAS PUTIH ROSE BRAND 500GR	ROYCO CHICKEN MULTI- PACK 40X(6X9G)	FDS	MARIMAS JAMBU 8G 6X12X10	

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.

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.

1	KERIPIK ALL VARIAN	AZIZAH LAT	SALAD BUAH BU- LAT	MILO CUBE	ES KRIM WENNY KECIL	UNI CUP	NENG GEULIS AL- L VARIAN - BUM- BU	TROPICANA SLIM SWEETENER 100S 250G
2	SELERA KELUAR- GA 1	DESSERT CAKE/PUDING	YURI KEJU	RICHEESE PASTA	ES KRIM WENNY MINI CUP	UNI UNI	ALJIFA KENTANG GORENG	TROPICANA SLIM DIABTX 100S 200G
3	KACANG DUA PU- TRI BESAR	SALAD BUAH KO- TAK	KO- SALAD BUAH	SQ CASHEW 33GR	ES KRIM WENNY BOWL	UNI IAN	ANTE IL ALL VAR- IAN	TROPICANA SLIM SWEETENER 50S 125G
4	KERUPUK WENNY	UNI ALJIFA MANISAN	PASTA COKLAT	PASTA 8GR	ES KRIM WENNY	UNI CUP	ANTE IL NUGGET KOTAK	TROPICANA SLIM SWEET DIABTX 25S 50G
5	SELERA KELUAR- GA 4	SALAD BUAH UP- AY KITCHEN BU- LAT	SQ CHUNCKY BAR CASHAW 33GR	ES KRIM WENNY	UNI TUTTY	UNI AYAM	RISOLES TOFQEZY	TROPICANA SLIM SWEET 25S 62,5G
6	KACANG DUA PU- TRI KECIL	SALAD BUAH DE- LIMA	SQ CASHEW 68GR	ES KRIM WENNY	UNI CUP	UNI AYAM	AZ ZIKRA NUGGET AYAM	TROPICAL 2 L BTL
7	H&R PISANG	KERIPIK SUTRA SEPVINDA	PUDDING BUAH CASHAW 100GR	SQ CHUNCKY BAR	PANCAKE AN UNI WENNY	DURI- BAKSO DAGING	NENG IKAN	TROPICANA SLIM SWEET 100G TROPICANA SLIM
8	KERUPUK CAM- PUR DUA PUTRI	RUJAK WARUNG LAWEYAN	DELFI CHACHA MILK CHOC WAR- NA 35GR	ICE CREAM STIK	ALL VARIAN	NUGET DORI	IKAN	TROPICANA SLIM SWEET HONEY 2,5GRX50
9	CAMILAN SEHAT SETIA	KLAPERTART ALL VARIAN	SQ CHUNCKY BAR ALMOND 100GR	ALJIFA KENTANG	1 KG	RO CAL SWEET- ENER 50S/24	ALJIFA KENTANG	DIABETASOL ZE- RO CAL SWEET- ENER 50S/24

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

No	Kategori	Nama Produk	Spesifikasi	Sumber	Merk	Spesifikasi	Merk	Spesifikasi	Sumber
1	AZ ZAHRA	KUR- KUR- KUR- KUR- MA KHALAS CU- RAH 1/4 KG	KUE BALOK SARI MADU AZ ZIKRA PASUNDAN	MADU AZ ZIKRA MANIS	MILNA	BISKUIT	SIBP2L-MINYAK GORENG BIMOLI 2LT	KACANG HIJAU	KACANG HIJAU 130 GR
2	DATE	CROWN LU 250 GR	SEDAPI PUTU WI- AWAT BENGKALIS SUPER 500GR MY ANGEL	MADU AZ ZIKRA PAHIT	MADU AZ ZIKRA PAHIT	PRONAS CLASSIC	SUN BC	SUSU MINYAK PERMA- TA 2L	CORNED BEEF 50GR
3	AZ ZAHRA	KUR- KUR- MA KHALAS CU- RAH 1/2 KG	KUE WIJEN DAPOER	MADU TJ 100% MURNI 150GR	SARDEN ABC SAUS CABAI 155ML	SUN KARA 65 ML	MINYAK FOR- TUNE 2 LITER	SUN KARA 65 ML	ABC CABAI 155ML
4	DATE	CROWN KHENAIZI 500 GR	KUE SEMPRONG BIL KHAN BOLU KECIL	MADU HUTAN GHOLIBAN 1 KG	PRONAS SAR- DINES (ST) 425	MILNA BISKUIT MERAH	MINYAK FOR- TUNE 1 LTR	BERAS MERAH 130GR	PRONAS SAR- DINES (ST) 425
5	KURMA	LARIS JAYA	KUE MENTEGA D- UA PUTRI	MADU KURMA TJ 150GR	SARDINES 155GR	SUN KACANG HI- JAU EKO 120G	PERMATA 1LT	SUN KACANG HI- JAU EKO 120G	SARDINES 155GR
6	AZ ZAHRA	KUR- KUR- MA PALM CURAH 1/4 KG	KUE DAPOER BIL KHAN BOLU KECIL	MADU TJ 100% MURNI 250GR	SARDINES CIP EXTRA PEDAS 155 GR	M. BISCUIT ORIG- INAL 130G	BSIP2L-MINYAK GORENG BIMOLI SPESIAL	M. BISCUIT PALMIA 200G	SARDINES CIP EXTRA PEDAS 155 GR
7	KURMA	HU- MAIRA KHALAS 1/2 KG	KUE BANGKIT SUSU	MADU TJ 100% MURNI 500GR	CORNED BEEF 120 M. PISANG 130G				CORNED BEEF 120 M. PISANG 130G
8	DATE	CROWN LU 250 GR	KUE TAR JER- AWAT BENGKALIS SUPER 500GR MY ANGEL	MADU TJ 100% SUPER 500GR	CORNED BEEF 120 M. PISANG 130G	MILNA BUBUR BAYI CAH DAG- ING 120 GR	SANIA 2 LTR X 6 POUCH		CORNED BEEF 120 M. PISANG 130G
9	AZ ZAHRA	KUR- KUR- MA SARAM 1/4	KUE BAWANG NISAH	MADU HUTAN ORGANIK A- MANAH	CORNEDKU 200 BESAR NEW	SUN MARIE ROLL BIMOLI IILT	MINYAK GORENG BIMOLI IILT		CORNEDKU 200 BESAR NEW



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

10	KURMA	DATE	KUE KEJU NISAH	MADU	TJ 100%	PRONAS	SUN BC PISANG	SUNCO 2L
	CROWN 1KG			SUPER 150GR		CHAMPIGNON		
						MUSHROOM 400		

Jumlah Pro-duk 53 22 43 28 59 49



- 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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

No	Mie/Bubun Instan	Minuman Kemasan	Permen	Pudding/Jelly	Roti/Selai	Snack
1	INDOMIE INSTANT AYAM	MIE LE KARI 600ML	MINERAL MILENA LIPOP	MY JELLY 5CUPX60 BAG	PRIMA SARI ROTI VARIASI	CHITATO SAPI PANGGANG 68GR
2	INDOMIE STANT GORENG	ES MANGGA JELLY	KEMBANG GULA QUEEN BEE	INACO 15CUP	PRIMA SARI ROTI TAWAR	SO NICE SOSIS RASA AYAM
3	INDOMIE GORENG	BEAR BRAND RTD Milk Tin (30x189ml)	CHOKI2 CASHEW GALAXY GT 9X20X11G	JELLY NATA DE COCO 112GR	SEDAPI ROTI KACANG HIJAU	CHAMP SOSIS DAGING AYAM
4	INDOMIE GORENG DANG	ICHITAN THE MILK TEA 310ML	LOLY CHUPA CHUPS 12X50	INACO 5CUP	SELAJ SARI SARIKAYA	ORIENTAL ROTA 60GR X10X6
5	INDOMIE BAWANG	AYAM YAKULT	MENTOS GRAPE	MY JELLY 15CUPX24BAG	SEKAR SARI ROTI TAWAR KUPAS	LAY'S NORI SEA-WEED 35GR
6	INDOMIE SOTO MEDAN	RASA CAIR 36X115ML	FRISIAN FLAG CHOCO RAINBOW	JELLY NATA DE COCO 210GR	SEDAPI ROTI KACANG PANDAN	CHITATO SAPI PANGGANG 35GR
7	INDOMIE GORENG H	TEH PUCUK ACE-L	YUPI JUNGLE FUN D-12 X 24X8,5GR	INACO NYAKU MIX 12C	PRIMA SARI ROTI ISI 5	FRENCH FRIES PREMIUM 28GX48
8	INDOMIE MIE GORENG R	NOODLE SEDAAP- UHT 91G	MILO ACTIV-GO UHT 190ML	MY JELLY 30CUPX12BAG	SEKAR SARI ROTI TAWAR PANJANG	LAY'S NORI SEA-WEED 68GR
9	INDOMIE STANT SOTO MONGAN	MIE IN-GO UHT (36x115ml) N1 ID	MILO ACTIV- MENTOS FRUIT	INACO 25CUP	PRIMA SARI SELAI LAI	SO NICE SOSIS RASA SAPI TPLS

© Hak cipta taun 2018 UIN Suska Riau. Setai Roti/Selai Pudding/Jelly Permen Minuman Kemasan Permen Mie/Bubun Instan. UIN Suska Riau. So Narif Kasim Riau

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

10	INDOMIE	SMS AIR MINUM	YUPI DINO LAND	VITA PUDDING C-	PRIMA SARI ROTI	Green Pea Snack	60
	GORENG KRIUK	BTL 600ML	D-12X24X8,5GR	STRAWBERRY	TAWAR KUPAS		gr
Jumlah	124	473	152	16	61		223
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.

	ENERGEN LAT	COK- PACK	SAMBAL ABC	ASLI BIM48	SUSU BAGUS MILO ACTIVE GO	TELUR ASIN TELUR AYAM	TEH 25'S	PRENDJAK	BENG 8G-
1	ENERGEN LAT	COK- PACK	SAMBAL ABC 275ML	ASLI BIM48 MINI 22 GR	SUSU BAGUS MILO ACTIVE GO	TELUR ASIN TELUR AYAM	TEH 25'S	PRENDJAK	BENG 8G- REGULER BX20PCX22G
2	KOKO FLOW 20((10+1)x 15 g) ID	KRUNCH PACK MINS 48X135ML	BANGO MINS 48X135ML	BIM48 MINI 22 GR	MILO ACTIVE GO	TELUR AYAM	SARIWANGI	NABATI LATE 50GR	CHOCO- WAFER
3	KOKO SACHET (24 x 80 g) ID	KRUNCH KECAP PET 135ML	KECAP PET 135ML	MANIS MANIS CAN 48 X 370 GR	SCM FF KENTAL	TELUR AYAM JUMBO	SARIWANGI ASLI ROCK 50	NABATI WAFER 50GR	CHEESE
4	ENERGEN LA	VANI- SAMBAL ABC 135ML	SAMBAL ABC 135ML	ASLI TIGA SAPI 500GR	SKM TIGAYAM ZAYAM	TELUR AYAM KY	RASA SAYANG 250 GR	ROLLS WAFER 43GR	CHEESE STICK
5	ENERGEN CANG HIJAU	KA- BANGO 275ML	BANGO 275ML	BOTOL SUSU KENTAL	SUSU KENTAL		PONDOK PELAN- GI KOPI BAKAR SUSU	DEKA CHOCONUT 8,5GR	ROLL
6	MILO Cereal Combo Pack 48(20+12)g ID	SAMBAL EX- TRA PEDAS 275ML PET	ABC SAMBAL EX- TRA PEDAS 275ML PET	SCM FF BKM	POUCH 24 X 560GR		PONDOK PELAN- GI KOPI BAKAR	ROLLS CHOCOLTAE	WAFER STICK 8GR
7	SIMBA CHIPS 30GR	CHOCO ASLI POUCH 1KG	ABC SAMBAL ASLI POUCH 1KG	CARNATION Coffee-mate (48x495g) ID			KOPI RASA SAYANG 500G	NABATI PINK LA- VA 50GR	
8	HONEY Combo 48(20+12)g ID	STARS Pack IS 275 ML	ABC KECAP MAN- IS 275 ML	SCM FF FC CHOCO CAN 48 X 370GR			THE BENDERA	HANSEL 34GR	

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

9	ENERGEN GUNG	JA- BANGO FLATPACK 24X220ML	POUCH BENDERA TAL MANIS 120 X 40GR	KEN- TAL MANIS 120 X 40GR	KAPAL API BAG 380GR	NABATI WAFER 145GR	CHEESE	
10	KOKO MAXX 42 GR	BRUNCH BANGO 600ML	REFIL DANCOW INSTAN- T FORTGR SCH 16(11X27G)		COFEE MIX 10 E	ASTOR WAFER STIK 40GR	COKLAT	
Jumlah	41	81	375	4	146	137		
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. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D

CONTOH HITUNGAN MANUAL

1. **Pengelompokan Data Transaksi Penjualan dengan Algoritma K-Means**
 Data yang digunakan dalam perhitungan manual terdapat pada Tabel D.1.

Tabel D.1. Dataset Awal Hitungan Manual

No	Items
1	Minyak Goreng, Bumbu Masak
2	Minyak Goreng, Bumbu Masak, Roti/Selai
3	Mie/Bubur Instan, Minyak Goreng, Bumbu Masak
4	Mie/Bubur Instan, Bumbu Masak, Bahan Kue
5	Minuman Kemasan, Minyak Goreng, Bumbu Masak, Teh/Kopi
6	Minyak Goreng, Bumbu Masak, Teh/Kopi
7	Bahan Dasar, The/Kopi, Roti/Selai
8	Bikuit, Bumbu Masak, Bahan Dasar, Teh/Kopi
9	Bahan Dasar, Minyak Goreng, Bumbu Masak, Teh/Kopi
10	Minuman Kemasan, Bahan Kue, Susu
11	Bahan Kue, Susu, Teh/Kopi
12	Susu, Minyak Goreng
13	Bahan Kue, Susu, Minyak Goreng
14	Bahan Kue, Susu, Bumbu Masak
15	Minyak Goreng, Bahan Kue, Minuman Kemasan
16	Bahan Kue, Minuman Kemasan
17	Minuman Kemasan, Roti/Selai, Susu
18	Roti/Selai, Susu, Minyak Goreng, Bahan Kue
19	Bumbu Masak, Teh/Kopi, Minuman Kemasan
20	Biskuit, Minuman Kemasan, Susu, Bumbu Masak

Langkah awal dalam perhitungan algoritma K-Means yaitu penentuan *centroid* awal. Dalam penentuan *centroid* awal dilalukan dengan memilih nilai k sebagai inisial *centroid* sebanyak k *cluster* yang ditentukan. Penentuan nilai k atau *centroid* awal ditentukan berdasarkan data yang ada yang dipilih secara acak, tidak berdasarkan nilai baru. Pada percobaan ini, *centroid* awal sementara algoritma k-means dapat dilihat pada Tabel D.2.

Tabel D.2. Hasil *Euclidian Distance*

No	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
1	1,000	0,000
2	0,500	0,500

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.

Setelah menentukan *centroid* (pusat *cluster*) awal, langkah selanjutnya melakukan perhitungan jarak data dengan *centroid* menggunakan perhitungan *euclidian distance*. Hasil perhitungan jarak dapat dilihat pada Tabel D.3.

Tabel D.3. *Centroid* Awal Secara Acak

No	C1	C2
1	2,000	0,750
2	0,750	0,000
3	0,750	0,000
4	0,750	0,000
5	0,000	0,750
...
15	0,750	0,000
16	2,000	0,750
17	0,750	0,000
18	0,000	0,750
19	0,750	0,000
20	0,000	0,750

Langkah selanjutnya yaitu menentukan *cluster* berdasarkan nilai terendah (nilai minimum) antara C1 (*Cluster* 1) dan C2 (*Cluster* 2). Posisi *cluster* dapat dilihat pada Tabel D.4.

Tabel D.4. Posisi *Cluster* Manual K-Means

No	C1	C2	Nilai Min	Cluster
1	2,000	0,750	0,750	2
2	0,750	0,000	0,000	2
3	0,750	0,000	0,000	2
4	0,750	0,000	0,000	2
5	0,000	0,750	0,000	1
...
15	0,750	0,000	0,000	2
16	2,000	0,750	0,750	2
17	0,750	0,000	0,000	2
18	0,000	0,750	0,000	1
19	0,750	0,000	0,000	2
20	0,000	0,750	0,000	1

Setelah beberapa tahap sebelumnya berhasil dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu mencari *mean* (nilai rata-rata) dari tiap-tiap *cluster* yang ada, agar menghasilkan *centroid* baru. Hasil *centroid* baru pada iterasi 1 seper-

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

ti pada Tabel D.5.

Tabel D.5. Hasil *Centroid* Baru Iterasi 1

No	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
1	1,000	0,400
2	0,000	0,600

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai *centroid* baru yang dihasilkan tidak sama dengan nilai *centroid* awal yang berarti bahwa nilai tersebut belum konvergen. Maka, ulangi proses iterasi dari langkah pertama berpatokan dengan hasil *centroid* sebelumnya sampai dengan hasil nilai *centroid* baru sama dengan nilai *centroid* sebelumnya, tidak berubah-ubah lagi.

Tabel D.6. Hasil *Centroid* Baru Iterasi 2

No	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
1	0,647	0,400
2	0,353	0,600

Tabel D.7. Hasil *Centroid* Baru Iterasi 3

No	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
1	0,647	0,400
2	0,353	0,600

Pada percobaan ini, diperoleh iterasi ketiga sudah memiliki nilai *centroid* yang sama dengan nilai *centroid* sebelumnya yaitu pada *centroid* kedua, yang berartikan bahwa proses *clustering* dihentikan dan sudah konvergen. Hasil *cluster* dengan algoritma *k-means* dapat dilihat pada Tabel D.8.

Tabel D.8. Hasil *Clustering* Algoritma K-Means

No	C1	C2	Nilai Min	Cluster
1	1,007	0,513	0,513	2
2	0,157	0,157	0,157	1
3	0,157	0,157	0,157	1
4	0,157	0,157	0,157	1
5	0,513	1,007	0,513	1

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.

Tabel D.8 Hasil Clustering Algoritma K-Means (Tabel lanjutan...)

No	C1	C2	Nilai Min	Cluster
...
15	0,157	0,157	0,157	1
16	1,007	0,513	0,513	2
17	0,157	0,157	0,157	1
18	0,513	1,007	0,513	1
19	0,157	0,157	0,157	1
20	0,513	1,007	0,513	1

Pengelompokan Data Transaksi Penjualan dengan Algoritma K-Medoids

Pada algoritma *k-medoids*, pusat *cluster* disebut dengan *medoids*. Langkah pertama dalam perhitungan *k-medoids* adalah menentukan *medoids* sebanyak *k cluster* yang ditentukan. *Medoids* ditentukan dari objek data (O) secara acak. Pada percobaan ini *medoids* yang ditetapkan yaitu pada O15 dan O16. *Medoid* yang mewakili dapat dilihat pada Tabel D.9.

Tabel D.9. Medoid Secara Acak dari 2 Cluster

Medoid	O	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
C1	O15	0,500	0,500
C2	O16	0,000	1,000

Langkah selanjutnya yaitu menghitung jarak antar data dan *medoids* menggunakan *euclidian distance*. Hasil perhitungan jarak dapat dilihat pada Tabel D.10.

Tabel D.10. Cost/Jarak ke Medoid Percobaan pertama

No	C1	C2
1	0,707	0,000
2	0,000	0,707
3	0,000	0,707
4	0,000	0,707
5	0,707	1,414
...
15	0,000	0,707
16	0,707	0,000
17	0,000	0,707
18	0,707	1,414
19	0,000	0,707

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.

Tabel D.10 Cost/Jarak ke *Medoid* Percobaan pertama (Tabel lanjutan...)

No	C1	C2
20	0,707	1,414

Kemudian langkah selanjutnya yaitu menentukan jarak yang paling dekat dengan *medoids* yaitu dengan membandingkan jarak C1 dan C2. Jarak yang paling dekat dengan *medoid* dan jumlah kedekatan dapat dilihat pada Tabel D.11.

Tabel D.11. Kedekatan Data ke *Medoid*

No	C1	C2	Kedekatan	Cluster
1	0,707	0,000	0,000	2
2	0,000	0,707	0,000	1
3	0,000	0,707	0,000	1
4	0,000	0,707	0,000	1
5	0,707	1,414	0,707	1
...
15	0,000	0,707	0,000	1
16	0,707	0,000	0,000	2
17	0,000	0,707	0,000	1
18	0,707	1,414	0,707	1
19	0,000	0,707	0,000	1
20	0,707	1,414	0,707	1
Jumlah			3,536	

Berdasarkan tabel diatas diperoleh jumlah kedekatan sebesar 3,536. Setelah itu dilakukannya pemilihan *medoids* baru dengan mengulagi tahapan-tahapan sebelumnya. *Medoids* baru yang dipilih secara acak dapat dilihat pada Tabel D.12 dan kedekatan data ke *medoids* baru dapat dilihat pada Tabel D.13.

Tabel D.12. *Medoid* Secara Acak dari 2 Cluster

<i>Medoid</i>	O	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
C1	O5	1,000	0,000
C2	O12	0,000	1,000

Tabel D.13. Kedekatan Data ke *Medoid* Baru

No	C1	C2	Kedekatan	Cluster
1	1,414	0,000	0,000	2

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.

Tabel D.13 Kedekatan Data ke *Medoid* Baru (Tabel lanjutan...)

No	C1	C2	Kedekatan	Cluster
2	0,707	0,707	0,707	1
3	0,707	0,707	0,707	1
4	0,707	0,707	0,707	1
5	0,000	1,414	0,000	1
...
15	0,707	0,707	0,707	1
16	1,414	0,000	0,000	2
17	0,707	0,707	0,707	1
18	0,000	1,414	0,000	1
19	0,707	0,707	0,707	1
20	0,000	1,414	0,000	1
Jumlah			8,485	

Kemudian mencari total simpangan atau nilai selisih antara total jarak medoids baru dengan *medoids* lama. Jumlah selisih dapat dilihat Tabel D.14.

Tabel D.14. *Medoid* Secara Acak dari 2 Cluster

Percobaan	Cost
Cost <i>Medoid</i> baru	8,485
Cost <i>Medoid</i> lama	3,536
Selisih	4,950

Jika nilai selisih yang didapatkan kurang dari 0, maka lanjutkan proses *clustering* dengan *medoids* baru sampai dengan total simpangan atau nilai selisih antar *medoids* baru dan *medoids* lama lebih dari 0. Pada percobaan kali ini, total simpangan sudah lebih dari 0, maka proses *clustering* berhenti, dan dinyatakan bahwa hasil *cluster* adalah pada percobaan pertama yang dapat dilihat pada Tabel D.15.

Tabel D.15. Hasil *Clustering* Algoritma K-*Medoids*

No	C1	C2	Kedekatan	Cluster
1	0,707	0,000	0,000	2
2	0,000	0,707	0,000	1
3	0,000	0,707	0,000	1
4	0,000	0,707	0,000	1
5	0,707	1,414	0,707	1
...
15	0,000	0,707	0,000	1
16	0,707	0,000	0,000	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Tabel D.15 Hasil *Clustering* Algoritma *Medoid* (Tabel lanjutan...)

No	C1	C2	Kedekatan	Cluster
17	0,000	0,707	0,000	1
18	0,707	1,414	0,707	1
19	0,000	0,707	0,000	1
20	0,707	1,414	0,707	1

3. Pengelompokan Data Transaksi Penjualan dengan Algoritma *Fuzzy C Means* (FCM)

Adapun contoh perhitungan manual algoritma FCM pada data penjualan 212 *Mart* Jalan Merdeka Kota Dumai dalam penelitian sebagai berikut:

- (a) Menentukan parameter awal yang digunakan sebagai berikut:

Pada contoh perhitungan kali ini menggunakan,

- i. (C) = 2; Jumlah *Cluster*
 - ii. (W) = 2; Pangkat Pembobot
 - iii. (MaxIter) = 8; Maksimal Iterasi
 - iv. (e) = 0,01; Nilai epsilon yang di harapkan
 - v. (Po) = 0; Fungsi Obyektif Awal
- (b) Inisialisasi atribut
 Atribut yang digunakan diinisialisasikan menjadi x_1 sebagai inisial *items* yang dibeli dan x_2 sebagai inisial *items* yang tidak dibeli, tabel dibawah merupakan tabel data penjualan setelah dilakukan normalisasi.

Tabel D.16. Data transaksi yang akan di lakukan Proses FCM

No	Items Yang Dibeli x_1	Items Yang Tidak Dibeli x_2
1	0,000	1,000
2	0,500	0,500
3	0,500	0,500
4	0,500	0,500
5	1,000	0,000
...
15	0,500	0,500
16	0,000	1,000
17	0,500	0,500
18	1,000	0,000
19	0,500	0,500
20	1,000	0,000

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

- (c) Menentukan matriks random μ_i
 Pada Algoritma FCM matriks partisi awal diinisialisasikan menggunakan matriks random dengan syarat jumlah kolom=1. Matriks partisi awal atau juga dikenal dengan u ditunjukkan pada Tabel D.17.

Tabel D.17. Matriks random μ_i

No	μ_{i1}	μ_{i2}	Jumlah
1	0,880	0,120	1,000
2	0,006	0,994	1,000
3	0,021	0,979	1,000
4	0,979	0,021	1,000
5	0,973	0,027	1,000
...
15	0,798	0,202	1,000
16	0,956	0,044	1,000
17	0,021	0,979	1,000
18	0,952	0,048	1,000
19	0,972	0,028	1,000
20	0,018	0,982	1,000

- (d) Menghitung Pusat *cluster / centroid* langkah ke-4 dalam Algoritma FCM adalah menghitung pusat *cluster* pada Tabel D.18.

Tabel D.18. Perhitungan pusat *cluster* pada matriks random μ_{i1} FCM

No	$(\mu_i)^w$	$((\mu_i)^w * X_1)$	$((\mu_i)^w * X_2)$
1	0,774	0,000	0,774
2	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000
4	0,958	0,479	0,479
5	0,947	0,947	0,000
...
15	0,636	0,318	0,318
16	0,915	0,000	0,915
17	0,000	0,000	0,000
18	0,906	0,906	0,000
19	0,945	0,472	0,472
20	0,000	0,000	0,000
Total	9,030	5,097	3,932

$$\text{Fitur V} = \frac{5,097}{9,030} = 0,565$$

$$\text{Fitur W} = \frac{3,932}{9,030} = 0,435$$

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.

Pada perhitungan pusat *cluster* yang pertama ini menggunakan bilangan acak pada matriks μ_i1 yang dikuadratkan, begitu seterusnya sampai dengan matriks μ_i2 partisi random pada , matriks random pada Tabel D.19.

Tabel D.19. Perhitungan pusat *cluster* pada matriks random μ_i2 FCM

No	$(\mu_i)^w$	$((\mu_i)^w * X_1)$	$((\mu_i)^w * X_2)$
1	0,014	0,000	0,014
2	0,989	0,494	0,494
3	0,959	0,480	0,480
4	0,000	0,000	0,000
5	0,001	0,001	0,000
...
15	0,041	0,021	0,021
16	0,002	0,000	0,002
17	0,958	0,479	0,479
18	0,002	0,002	0,000
19	0,001	0,000	0,000
20	0,964	0,964	0,000
Total	9,807	5,363	4,445

$$\text{Fitur V} = \frac{5,363}{9,807} = 0,547$$

$$\text{Fitur W} = \frac{4,445}{9,807} = 0,453$$

Setelah dilakukan perhitungan pusat *cluster* maka di dapatkan keseluruhan pusat *cluster* pada Iterasi 1, sebagai berikut pada Tabel D.20.

Tabel D.20. Pusat *cluster* (*Centroid*) pada Iterasi 1

<i>Centroid</i>	<i>Items Yang Dibeli</i>	<i>Items Yang Tidak Dibeli</i>
<i>Centroid 1</i>	0,565	0,435
<i>Centroid 2</i>	0,547	0,453

(e) Menghitung Jarak

Jarak yang dimaksud adalah jarak data dengan pusat *cluster* menggunakan rumus *Euclidean Distances*, selengkapnya pada Tabel D.21.

Tabel D.21. Jarak Data dengan Pusat *Cluster* FCM

No	Jarak 1	Jarak 2
1	0,798	0,773
2	0,091	0,066
3	0,091	0,066

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.

Tabel D.21 Jarak Data dengan Pusat *Cluster* FCM (Tabel lanjutan...)

No	Jarak 1	Jarak 2
4	0,091	0,066
5	0,616	0,641
...
15	0,091	0,066
16	0,798	0,773
17	0,091	0,066
18	0,616	0,641
19	0,091	0,066
20	0,616	0,641

(f) Menghitung Matriks μ_i baru

Langkah selanjutnya adalah menghitung Matriks μ_i baru.

$$\mu_{i1} = \frac{(0,798)^{\frac{-2}{2-1}}}{(0,798)^{\frac{-2}{2-1}} + (0,773)^{\frac{-2}{2-1}}} = 0,484$$

$$\mu_{i2} = \frac{(0,773)^{\frac{-2}{2-1}}}{(0,798)^{\frac{-2}{2-1}} + (0,773)^{\frac{-2}{2-1}}} = 0,268$$

Adapun matriks μ_i , selengkapnya dapat dilihat pada Tabel D.22.

Tabel D.22. Matriks μ_i Baru pada Iterasi 1 FCM

No	μ_{i1}	μ_{i2}
1	0,484	0,516
2	0,345	0,655
3	0,345	0,655
4	0,345	0,655
5	0,520	0,480
...
15	0,345	0,655
16	0,484	0,516
17	0,345	0,655
18	0,520	0,480
19	0,345	0,655
20	0,520	0,480

(g) Menghitung Fungsi Obyektif

Fungsi objektif pada Tabel D.22 atau yang disebut dengan terminasi *measure value*, karena pada proses ini melihat dimana tingkat nilai Epsilon yang dihasilkan.

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

Tabel D.23. Matriks μ_i Baru pada Iterasi 1 FCM

No	$((\mu_i1)^w D(x_1, v_1)^2)$	$((\mu_i2)^w D(x_1, v_1)^2)$	Jumlah
1	0,149	0,159	
2	0,001	0,002	
3	0,001	0,002	
4	0,001	0,002	
5	0,103	0,095	
...
15	0,001	0,002	
16	0,149	0,159	
17	0,001	0,002	
18	0,103	0,095	
19	0,001	0,002	
20	0,103	0,095	
Jumlah	0,973	0,973	1,946

Pada Iterasi 1 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 1,946. Sehingga $\|J_1 - J_0\| = \|1,946\| = 1,946 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 2. Pada Iterasi ke 2 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 1. Pada iterasi ke-2 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.24

Tabel D.24. Pusat *cluster* (Centroid) pada Iterasi 2

Centroid	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
Centroid 1	0,593	0,407
Centroid 2	0,525	0,475

Pada Iterasi 2 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 0,050. Sehingga $\|J_2 - J_1\| = \|1,896 - 1,946\| = 0,050 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 3. Pada Iterasi ke 3 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 2. Pada iterasi ke-3 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.25

Tabel D.25. Pusat *cluster* (Centroid) pada Iterasi 3

Centroid	Items Yang Dibeli	Items Yang Tidak Dibeli
Centroid 1	0,736	0,264
Centroid 2	0,498	0,502

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

Pada Iterasi 3 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 0,304. Sehingga $\|J_3 - J_2\| = \|1,592 - 1,896\| = 0,304 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 4. Pada Iterasi ke 4 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 3. Pada iterasi ke-4 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.26

Tabel D.26. Pusat *cluster* (*Centroid*) pada Iterasi 4

<i>Centroid</i>	<i>Items Yang Dibeli</i>	<i>Items Yang Tidak Dibeli</i>
<i>Centroid 1</i>	0,906	0,094
<i>Centroid 2</i>	0,458	0,542

Pada Iterasi 4 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 1,130. Sehingga $\|J_4 - J_3\| = \|1,130 - 1,592\| = 1,130 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 5. Pada Iterasi ke 5 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 4. Pada iterasi ke-5 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.27

Tabel D.27. Pusat *cluster* (*Centroid*) pada Iterasi 5

<i>Centroid</i>	<i>Items Yang Dibeli</i>	<i>Items Yang Tidak Dibeli</i>
<i>Centroid 1</i>	0,974	0,026
<i>Centroid 2</i>	0,431	0,569

Pada Iterasi 5 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 2,598. Sehingga $\|J_5 - J_4\| = \|3,728 - 1,130\| = 2,598 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 6. Pada Iterasi ke 6 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 5. Pada iterasi ke-6 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.28

Tabel D.28. Pusat *cluster* (*Centroid*) pada Iterasi 6

<i>Centroid</i>	<i>Items Yang Dibeli</i>	<i>Items Yang Tidak Dibeli</i>
<i>Centroid 1</i>	0,838	0,162
<i>Centroid 2</i>	0,385	0,615

Pada Iterasi 6 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang di dapatkan

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

adalah 2,465. Sehingga $\|J_6 - J_5\| = \|1,263 - 3,728\| = 2,465 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 7. Pada Iterasi ke 7 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 6. Pada iterasi ke-7 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.29

Tabel D.29. Pusat *cluster* (*Centroid*) pada Iterasi 7

<i>Centroid</i>	<i>Items Yang Dibeli</i>	<i>Items Yang Tidak Dibeli</i>
<i>Centroid 1</i>	0,966	0,034
<i>Centroid 2</i>	0,414	0,586

Pada Iterasi 7 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 1,052. Sehingga $\|J_7 - J_6\| = \|1,052 - 1,263\| = 1,052 \geq \epsilon$. Karena perubahan nilai fungsi obyektif masih diatas ambang, maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya yaitu iterasi ke 8. Pada Iterasi ke 8 dilakukan proses dari awal dimana matriks menggunakan matriks μ_i baru yang didapatkan pada Iterasi 7. Pada iterasi ke-8 didapatkan pusat *cluster* pada Tabel D.30

Tabel D.30. Pusat *cluster* (*Centroid*) pada Iterasi 8

<i>Centroid</i>	<i>Items Yang Dibeli</i>	<i>Items Yang Tidak Dibeli</i>
<i>Centroid 1</i>	0,984	0,016
<i>Centroid 2</i>	0,420	0,580

Pada Iterasi 8 Jumlah total fungsi obyektif (J) yang didapatkan adalah 0,005. Sehingga $\|J_8 - J_7\| = \|1,047 - 1,052\| = 0,005 \geq \epsilon$. $0,005 > 0,01$ Karena perubahan nilai fungsi objektif sudah mencapai dibawah ambang batas, maka proses cluster dihentikan dan cluster yang didapatkan dinyatakan sudah Konvergen. Pada Iterasi ke-9 didapatkan pusat cluster pada Tabel 4.39.

Berikut hasil *clustering* menggunakan Algoritma FCM pada Tabel

Tabel D.31. Hasil *Clustering* Algoritma FCM

No	μ_1	μ_2	Max	Cluster
1	0,154	0,846	0,846	2
2	0,027	0,973	0,973	2
3	0,027	0,973	0,973	2
4	0,027	0,973	0,973	2
5	0,999	0,001	0,999	1

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

...
15	0,027	0,973	0,973	2
16	0,154	0,846	0,846	2
17	0,027	0,973	0,973	2
18	0,999	0,001	0,999	1
19	0,027	0,973	0,973	2
20	0,999	0,001	0,999	1

4. Validitas Cluster menggunakan Silhouette Index

Dalam menentukan Algoritma yang memiliki nilai validitas cluster terbaik antara algoritma K-Means, K-Medoids, dan FCM, digunakannya metode validitas *cluster Silhouette Index*. Contoh hasil *Silhouette Index* yang diperoleh pada k=2 terhadap tiap algoritma adalah sebagai berikut.

Tabel D.32. Hasil *Silhouette Index*

Cluster	K-Means	K-Medoids	FCM
K=2	0,596	0,596	0,715

Berdasarkan tabel nilai SI yang paling besar sebagai nilai validitas cluster terbaik adalah k=2 (*Cluster 2*) pada algoritma FCM dengan nilai SI sebesar 0,715.

5. Asosiasi Data menggunakan Algoritma FP-Growth

Berdasarkan *cluster* terbaik yang diperoleh yaitu data *cluster* ke dua algoritma FCM yang dapat dilihat pada Tabel D.33, maka langkah selanjutnya yaitu pencarian *association rules* menggunakan algoritma FP-Growth dengan nilai *minimum support* sebesar 5% dan *minimum confidence* sebesar 75%

Tabel D.33. Dataset Yang Digunakan

No	items
1	Minyak Goreng, Bumbu Masak
2	Minyak Goreng, Bumbu Masak, Roti/Selai
3	Mie/Bubur Instan, Minyak Goreng, Bumbu Masak
4	Mie/Bubur Instan, Bumbu Masak, Bahan Kue
5	Minyak Goreng, Bumbu Masak, Teh/Kopi
6	Bahan Dasar, Teh/Kopi, Roti/Selai
7	Minuman Kemasan, Bahan Kue, Susu
8	Bahan Kue, Susu, Teh/Kopi
9	Susu, Minyak Goreng

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.

Tabel D.33 Dataset Yang Digunakan (Tabel lanjutan...)

No	items
10	Bahan Kue, Susu, Minyak Goreng
11	Bahan Kue, Susu, Bumbu Masak
12	Minyak Goreng, Bahan Kue, Minuman Kemasan
13	Bahan Kue, Minuman Kemasan
14	Minuman Kemasan, Roti/Selai, Susu
15	Bumbu Masak, Teh/Kopi, Minuman Kemasan

(a) Pembentukan *FP-Tree*

Dalam pembentukan *FP-Tree*, tahap awal yang dilakukan yaitu melakukan perhitungan frekuensi per item. Hasil perhitungan frekuensi per item dapat dilihat pada Tabel D.34.

Tabel D.34. Hasil Perhitungan Frekuensi Per *Item*

No	items	Frekuensi	Support
1	Minyak Goreng	7	47%
2	Bumbu Masak	7	47%
3	Roti/Selai	3	20%
4	Mie/Bubur Instan	2	13%
5	Bahan Kue	7	47%
6	Minuman Kemasan	5	33%
7	Teh/Kopi	4	27%
8	Bahan Dasar	1	7%
9	Susu	6	40%

Dari tabel frekuensi *item* diatas, maka tabel dapat di *filtering* dengan menghilangkan *item* produk yang tidak memenuhi nilai *minimum support*. Dari proses *filtering* didapatkan 9 *items* produk yang memenuhi *minimum support*. Sedangkan *item* produk lainnya tidak memenuhi nilai *minimum support* yang telah ditentukan. Hasil *items* yang memenuhi nilai *minimum support* dapat dilihat pada Tabel D.35.

Tabel D.35. Hasil *Items* yang Memenuhi Nilai *Minimum Support*

No	items	Frekuensi	Support
1	Bahan Kue	7	47%
2	Bumbu Masak	7	47%
3	Minyak Goreng	7	47%

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	Susu	6	40%
5	Minuman Kemasan	5	33%
6	Teh/Kopi	4	27%
7	Roti/Selai	3	20%
8	Mie/Bubur Instan	2	13%
9	Bahan Dasar	1	7%

Kemudian langkah selanjutnya yaitu mengurutkan data berdasarkan nilai *support* tertinggi hingga terendah terhadap setiap kombinasi item yang ada. Urutan data sesuai dengan nilai *support* tertinggi hingga terendah dapat dilihat pada Tabel D.36.

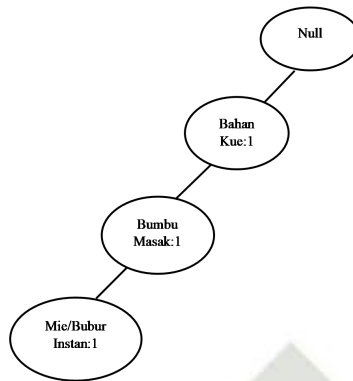
Tabel D.36. Urutan Sesuai Nilai *Support* Tertinggi

No	items
1	Bahan Kue, Bumbu Masak, Mie/Bubur Instan
2	Bahan Kue, Bumbu Masak, Susu
3	Bahan Kue, Minyak Goreng, Minuman Kemasan
4	Bahan Kue, Minyak Goreng, Susu
5	Bahan Kue, Minuman Kemasan
6	Bahan Kue, Susu, Minuman Kemasan
7	Bahan Kue, Susu, Teh/Kopi
8	Bumbu Masak, Minyak Goreng
9	Bumbu Masak, Minyak Goreng, Mie/Bubur Instan
10	Bumbu Masak, Minyak Goreng, Roti/Selai
11	Bumbu Masak, Minyak Goreng, Teh/Kopi
12	Bumbu Masak, Minuman Kemasan, Teh/Kopi
13	Minyak Goreng, Susu
14	Susu, Minuman Kemasan, Roti/Selai
15	Teh/Kopi, Roti/Selai, Bahan Dasar

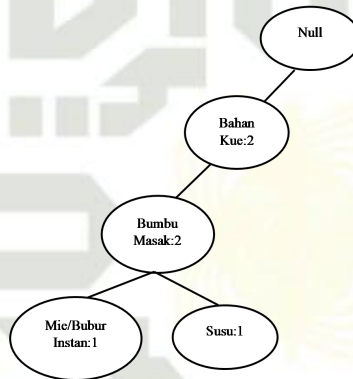
Seluruh data yang terdapat pada Tabel D.36 dibentuk satu persatu sampai selesai. Tahap pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 1 terlihat pada Gambar D.1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

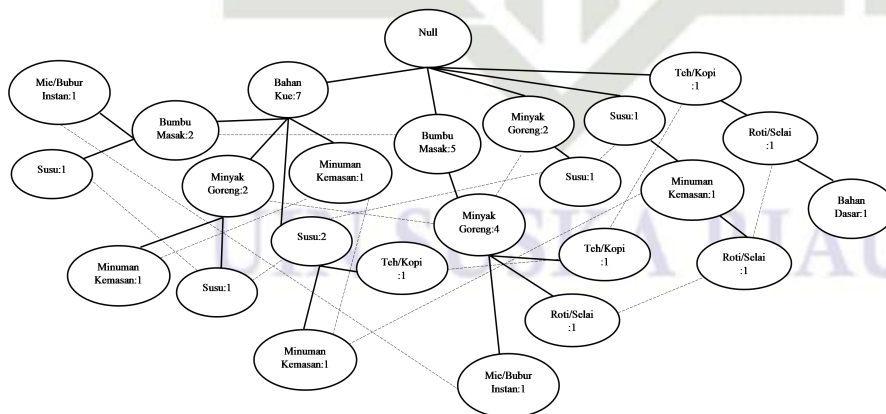
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar D.1. Hasil pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 1



Gambar D.2. Hasil pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 2



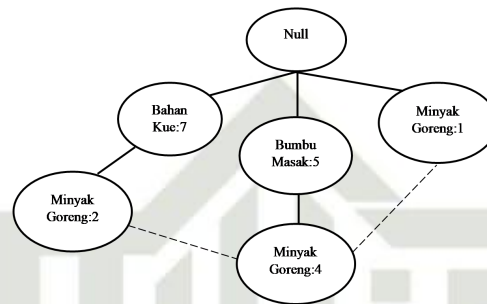
Gambar D.3. Hasil pembentukan FP-Tree pada pembacaan TID 15

(b) Pembangkit *Conditional Pattern Base*

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.

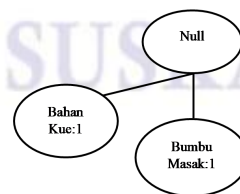
Pembangkit *Conditional Pattern Base* dilakukan dengan cara membaca kembali *FP-Tree* yang telah dibuat sebelumnya dengan awalan *path* dari bawah keatas. Contoh tahap pembangkitan *conditional pattern base* pada lintasan yang mengandung simpul Minyak Goreng dapat dilihat pada Gambar D.4.



Gambar D.4. *Conditional pattern base* pada lintasan yang mengandung simpul Minyak Goreng

(c) Pembangkit *Conditional FP-Tree*

Setelah tahap pembangkitan *conditional pattern base* dilakukan maka langkah selanjutnya adalah tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*. Pada tahap ini juga dilakukan dengan melihat *FP-Tree* yang sudah dibentuk sebelumnya. *Conditional FP-Tree* dimaksudkan untuk mencari frequent itemset yang berakhiran item tertentu atau mengandung suffix yang sama. Dari hasil pembentukan *FP-Tree* sebelumnya maka selanjutnya yaitu membangkitkan *conditional FP-Tree* untuk lintasan yang mengandung suffix. Pada tahap ini, setiap lintasan yang memiliki simpul dibuang. Contoh *conditional FP-Tree* untuk Minyak Goreng dapat dilihat pada Gambar D.5.



Gambar D.5. *Conditional FP-Tree* untuk Minyak Goreng

Untuk item lain mencari *conditional pattern base* dan *conditional FP-Tree* dapat menggunakan cara diatas.

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.

- (d) Pencarian *Frequent Itemsets*
Langkah selanjutnya adalah melakukan subsets dari *conditional FP-Tree* terhadap item sehingga menghasilkan *Frequent Item Sets* pada Tabel D.37.

Tabel D.37. Urutan Sesuai Nilai *Support* Tertinggi

<i>Suffix</i>	<i>Frequent Itemset</i>
Bahan Kue	{Bahan Kue}
Bumbu Masak	{Bumbu Masak}, {Bahan Kue, Bumbu Masak}
Minyak Goreng	{Minyak Goreng}, {Bahan Kue, Minyak Goreng}, {Bumbu Masak, Minyak Goreng}
Susu	{Susu}, {Bahan Kue, Susu}, {Bumbu Masak, Susu}, {Minyak Goreng, Susu}
Minuman Kemasan	{Minuman Kemasan}, {Minyak Goreng, Minuman Ke- masan}, {Susu, Minuman Kemasan}, {Bumbu Masak, Minuman Kemasan}
Teh/Kopi	{Teh/Kopi}, {Bumbu Masak, Teh/Kopi}, {Minyak Goreng, Teh/Kopi}, {Minuman Kemasan, Teh/Kopi}
Roti/Selai	{Roti/Selai}, {Bumbu Masak, Roti/Selai}, {Minyak Goreng, Roti/Selai}, {Susu, Roti/Selai}, {Minuman Ke- masan, Roti/Selai}, {Teh/Kopi, Roti/Selai}
Mie/Bubur Instan	{Mie/Bubur Instan}, {Bahan Kue, Mie/Bubur Instan}, {Bumbu Masak, Mie/Bubur Instan}, {Minyak Goreng, Mie/Bubur Instan}
Bahan Dasar	{Bahan Dasar}, {Teh/Kopi, Bahan Dasar}, {Roti/Selai, Bahan Dasar}

- (e) Analisis Pola Frekuensi Tinggi (*Support*)
Pada tahap ini dilakukan pencarian kombinasi *item* yang memenuhi syarat *minimum support* dari *frequent itemset*. Karena kombinasi *item* yang dilakukan untuk mencari kombinasi pada minimal 2 *item*, sehingga menghasilkan nilai *item* yang sesuai untuk menentukan rekomendasi produk. Mencari nilai *support* menggunakan Persamaan (2.12). Hasil perhitungan nilai *support* dapat dilihat pada Tabel D.38.

Tabel D.38. Hasil Perhitungan Nilai *Support*

<i>Item</i>	<i>Support</i>
{Bahan Kue, Bumbu Masak}	0,133 (13%)
{Bumbu Masak, Bahan Kue}	0,133 (13%)
{Bahan Kue, Minyak Goreng}	0,133 (13%)
{Minyak Goreng, Bahan Kue}	0,133 (13%)

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.

Tabel D.38 Hasil Perhitungan Nilai *Support* (Tabel lanjutan...)

<i>Item</i>	<i>Support</i>
{Bumbu Masak, Minyak Goreng}	0,267 (27%)
{Minyak Goreng, Bumbu Masak}	0,267 (27%)
{Bahan Kue, Susu}	0,267 (27%)
{Susu, Bahan Kue}	0,267 (27%)
{Bumbu Masak, Susu}	0,067 (7%)
{Susu, Bumbu Masak}	0,067 (7%)
{Minyak Goreng, Susu}	0,133 (13%)
{Susu, Minyak Goreng}	0,133 (13%)
...	...
{Minuman Kemasan, Roti/Selai}	0,067 (7%)
{Roti/Selai, Minuman Kemasan}	0,067 (7%)
{Teh/Kopi, Roti/Selai}	0,067 (7%)
{Roti/Selai, Teh/Kopi}	0,067 (7%)
{Bahan Kue, Mie/Bubur Instan}	0,067 (7%)
{Mie/Bubur Instan, Bahan Kue}	0,067 (7%)
{Bumbu Masak, Mie/Bubur Instan}	0,133 (13%)
{Mie/Bubur Instan, Bumbu Masak}	0,133 (13%)
{Minyak Goreng, Mie/Bubur Instan}	0,067 (7%)
{Mie/Bubur Instan, Minyak Goreng}	0,067 (7%)
{Teh/Kopi, Bahan Dasar}	0,067 (7%)
{Bahan Dasar, Teh/Kopi}	0,067 (7%)
{Roti/Selai, Bahan Dasar}	0,067 (7%)
{Bahan Dasar, Roti/Selai}	0,067 (7%)

(f) Pembentukan Aturan Asosiatif (*Confidence*)

Setelah selesai menghitung nilai frekuensi tertinggi, tahap berikutnya yaitu mencari item yang memenuhi nilai *minimum confidence*. Pencarian nilai *confidence* menggunakan Persamaan (2.13). Hasil perhitungan nilai *confidence* dapat dilihat pada Tabel D.39.

Tabel D.39. Hasil Perhitungan Nilai *Confidence*

<i>Item</i>	<i>Confidence</i>
{Bahan Kue, Bumbu Masak}	0,286 (29%)
{Bumbu Masak, Bahan Kue}	0,286 (29%)
{Bahan Kue, Minyak Goreng}	0,286 (29%)
{Minyak Goreng, Bahan Kue}	0,286 (29%)
{Bumbu Masak, Minyak Goreng}	0,571 (57%)
{Minyak Goreng, Bumbu Masak}	0,571 (57%)
{Bahan Kue, Susu}	0,571 (57%)

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.

Tabel D.39 Hasil Perhitungan Nilai *Confidence* (Tabel lanjutan...)

<i>Item</i>	<i>Confidence</i>
{Susu, Bahan Kue}	0,667 (67%)
{Bumbu Masak, Susu}	0,143 (14%)
{Susu, Bumbu Masak}	0,167 (17%)
{Minyak Goreng, Susu}	0,286 (29%)
{Susu, Minyak Goreng}	0,333 (33%)
...	...
{Minuman Kemasan, Roti/Selai}	0,200 (20%)
{Roti/Selai, Minuman Kemasan}	0,333 (33%)
{Teh/Kopi, Roti/Selai}	0,250 (25%)
{Roti/Selai, Teh/Kopi}	0,333 (33%)
{Bahan Kue, Mie/Bubur Instan}	0,143 (14%)
{Mie/Bubur Instan, Bahan Kue}	0,500 (50%)
{Bumbu Masak, Mie/Bubur Instan}	0,286 (29%)
{Mie/Bubur Instan, Bumbu Masak}	1,000 (100%)
{Minyak Goreng, Mie/Bubur Instan}	0,143 (14%)
{Mie/Bubur Instan, Minyak Goreng}	0,500 (50%)
{Teh/Kopi, Bahan Dasar}	0,250 (25%)
{Bahan Dasar, Teh/Kopi}	1,000 (100%)
{Roti/Selai, Bahan Dasar}	0,333 (33%)
{Bahan Dasar, Roti/Selai}	1,000 (100%)

(g) Pembentukan *Lift Ratio*

Setelah selesai menghitung nilai *support* dan *confidence*, selanjutnya melakukan pencarian nilai *lift ratio*. Pencarian nilai *lift ratio* pada 2 *item* menggunakan Persamaan (2.14). Hasil perhitungan nilai *lift ratio* dapat dilihat pada Tabel D.40.

Tabel D.40. Hasil Perhitungan Nilai *Lift Ratio*

<i>Item</i>	<i>Lift Ratio</i>
{Bahan Kue, Bumbu Masak}	0,612
{Bumbu Masak, Bahan Kue}	0,612
{Bahan Kue, Minyak Goreng}	0,612
{Minyak Goreng, Bahan Kue}	0,612
{Bumbu Masak, Minyak Goreng}	1,224
{Minyak Goreng, Bumbu Masak}	1,224
{Bahan Kue, Susu}	1,429
{Susu, Bahan Kue}	1,429
{Bumbu Masak, Susu}	0,357
{Susu, Bumbu Masak}	0,357
{Minyak Goreng, Susu}	0,714

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.

Tabel D.40 Hasil Perhitungan Nilai *Lift Ratio* (Tabel lanjutan...)

<i>Item</i>	<i>Lift Ratio</i>
{Susu, Minyak Goreng}	0,714
...	...
{Minuman Kemasan, Roti/Selai}	1,000
{Roti/Selai, Minuman Kemasan}	1,000
{Teh/Kopi, Roti/Selai}	1,250
{Roti/Selai, Teh/Kopi}	1,250
{Bahan Kue, Mie/Bubur Instan}	1,071
{Mie/Bubur Instan, Bahan Kue}	1,071
{Bumbu Masak, Mie/Bubur Instan}	2,143
{Mie/Bubur Instan, Bumbu Masak}	2,143
{Minyak Goreng, Mie/Bubur Instan}	1,071
{Mie/Bubur Instan, Minyak Goreng}	1,071
{Teh/Kopi, Bahan Dasar}	3,750
{Bahan Dasar, Teh/Kopi}	3,750
{Roti/Selai, Bahan Dasar}	5,000
{Bahan Dasar, Roti/Selai}	5,000

Setelah menghitung nilai *support*, *confidence* dan *lift ratio*, maka ditemukanlah *rules* asosiasi. Berikut hasil asosiasi dengan *FP-Growth* sesuai dengan nilai *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 75% yang telah ditentukan sebelumnya pada Tabel D.41.

Tabel D.41. Hasil Perhitungan Nilai *Confidence*

No	Jika	Maka	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift Ratio</i>
1	{Mie/Bubur Instan}	{Bumbu Masak}	13%	100%	2,143
2	{Bahan Dasar}	{Teh/Kopi}	7%	100%	3,750
3	{Bahan Dasar}	{Roti/Selai}	7%	100%	5,000

Dari hasil pencarian *rules* asosiasi dari data penjualan 212 Mart Jalan Merdeka Kota Dumai yang telah dilakukan *clustering* terlebih dahulu didapatkan aturan asosiasi atau *association rules* pada *cluster* kedua pada $K=2$ (cluster 2) Algoritma FCM, yaitu sebanyak 3 *rules*, pada minimum *support* 5% dan *confidence* 75%. Berikut *rules* yang terbentuk:

- i. Jika pelanggan membeli Mie/Bubur Instan, maka pelanggan juga akan membeli Bumbu Masak dengan nilai keyakinan (*Confidence*) 100% nilai dukungan (*Support*) 13% dengan *lift ratio*

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.

2,143 menunjukkan bahwa *rule* ini memiliki manfaat dan kekuatan asosiasi yang tinggi.

- ii. Jika pelanggan membeli Wafer dan Cokelat, maka pelanggan juga akan membeli Biskuit dengan nilai keyakinan (*Confidence*) 100% nilai dukungan (*Support*) 7% dengan *lift ratio* 3,750 menunjukkan bahwa *rule* ini memiliki manfaat dan kekuatan asosiasi yang tinggi.
- iii. Jika pelanggan membeli Wafer dan Permen, maka pelanggan juga akan membeli Minuman Kemasan dengan nilai keyakinan (*Confidence*) 100% nilai dukungan (*Support*) 7% dengan *lift ratio* 5,000 menunjukkan bahwa *rule* ini memiliki manfaat dan kekuatan asosiasi yang tinggi.

Hasil *rules* yang diperoleh selanjutnya dapat dijadikan acuan untuk penentuan rekomendasi promosi produk pada 212 Mart Jalan Merdeka Dumai berdasarkan kebiasaan pelanggan dalam membeli produk, 212 Mart Jalan Merdeka Dumai dapat memberikan promosi pada Mie/Bubur Instan dan Bumbu Masak, Bahan Dasar dan Teh/Kopi, Bahan Dasar dan Roti/Selai.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Ulya Khairunnisa ini dilahirkan di Kota Dumai, Riau, pada tanggal 21 Agustus 1998. Penulis merupakan puteri pertama dari Ayahanda Ulul Azmi dan Ibunda Mimie Sumanti.

Pendidikan yang ditempuh penulis dimulai dari Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Aisyiyah pada tahun 2003-2004, melanjutkan pendidikan dasar di SDN Binaan Khusus Kota Dumai pada tahun 2004-2010, dilanjutkan dengan pendidikan menengah di SMPN 2 Dumai pada tahun 2010-2013 dan SMAN Binaan Khusus Kota Dumai pada 2013-2016, kemudian melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) dengan mengambil Program Studi Sistem Informasi di Perguruan Tinggi Negeri UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang terletak di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah melaksanakan Kerja Praktek di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) I Cabang Dumai di Kota Dumai, kemudian mengikuti pengabdian Kuliah Kerja Nyata di Kelurahan Bukit Nenas, Kecamatan Bukit Kapur, Kota Dumai. Penulis juga bergabung dalam Komunitas Puzzle Research Data Technology (PREDATECH) yang diketuai oleh Dosen Sistem Informasi sekaligus Dosen Pembimbing penulis yaitu Bapak Mustakim, ST., M.Kom. dan aktif mengikuti semua kegiatan baik riset maupun non riset. Penulis telah menghasilkan 2 publikasi ilmiah, dan pernah terlibat dalam Hak Cipta sebuah lagu yang berjudul "Sang Merah" dari D'Scregiv Band (Searching, Creating, and Giving) yang mana lagu tersebut berhasil *dirlease* dan mendapat sertifikat HK-I. Serta, melakukan Penelitian Tugas Akhir dengan judul "**Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Penentuan Pola Pada Data Transaksi Terbaik Berdasarkan Teknik Clustering**". Untuk menjalin komunikasi dengan penulis dapat menghubungi melalui e-mail ulyakhai21@gmail.com.

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.