



**ANALISIS FREKUENSI DATA PENJUALAN SAFFRON
MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH**

TUGAS AKHIR

ADAM HANIIF SABARTO
41518210065

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2021



**ANALISIS FREKUENSI DATA PENJUALAN SAFFRON
MENGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN *FP-GROWTH***

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

ADAM HANIIF SABARTO

41518210065

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2021

MERCU BUANA

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41518210065

Nama : Adam Haniif Sabarto

Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 16 Februari 2022



Adam Haniif Sabarto



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Adam Haniif Sabarto
 NIM : 41518210065
 Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma *Apriori* Dan *FP-Growth*

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status	
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi	✓		
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima	
		Jurnal International Bereputasi			
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Teknik Informatika			
	ISSN	: 2549-7901			
	Link Jurnal	: http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/author/submission/24916			
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:			

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui
 Dosen Pembimbing TA

Jakarta, 16 Februari 2022

Rushendra, S.Kom, MT



Adam Haniif Sabarto

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Adam Haniif Sabarto
NIM : 41518210065
Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron
Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Februari 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



METERAI
TEMPEL
BEAAJX715436223
Adam Haniif Sabarto

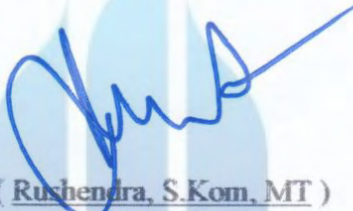
LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Adam Haniif Sabarto
NIM : 41518210065
Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron
Menggunakan Algoritma *Apriori* Dan *FP-Growth*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 16 Februari 2022

Menyetujui,



(Rushendra, S.Kom, MT)
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41518210065
Nama : Adam Haniif Sabarto
Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron
Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022



(Dwi Anindyani Rochmah, ST,MTI)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41518210065
Nama : Adam Haniif Sabarto
Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron
Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022



(Adi Hartanto, ST,M.Kom)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41518210065
Nama : Adam Haniif Sabarto
Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron
Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022


(Vina Ayumi, S.Kom, M.Kom)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

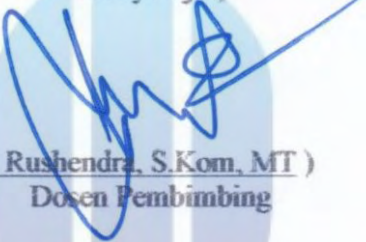
LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41518210065
Nama : Adam Haniif Sabarto
Judul Tugas Akhir : Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022

Menyetujui,



(Rushendra, S.Kom, MT)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,



(Wawan Gunawan, S.Kom, MT)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Emil R. Kaburuan, Ph.D.)
Ka. Prodi Teknik Informatika

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma *Apriori* Dan *FP-Growth*” dapat diselesaikan dalam jangka waktu yang sudah ditentukan. Laporan tugas akhir ini dibuat sebagai syarat untuk LULUS sebagai sarjana Ilmu Komputer dari Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis dapatkan. Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah, Ibu dan Adik, yang tidak pernah lelah mendukung dan memberi semangat agar saya bisa menyelesaikan kuliah dengan baik serta tepat waktu, juga tak pernah luput mendoakan yang terbaik untuk proses meraih gelar sarjana bagi saya
2. Bapak Rushendra, S.Kom, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan saat bimbingan dan meluangkan Sebagian besar waktunya untuk melakukan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.
3. Bapak Emil R. Kaburuan, Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom, MT selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika Universitas Mercu Buana dan juga selaku Dosen Pembimbing Akademik saya selama berkuliah di Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika yang sudah memberikan ilmu yang bermanfaat selama kuliah berlangsung. Memberi kesempatan untuk belajar, berkarya, dan juga berkembang.
6. Seluruh Staff Administrasi dan Tata Usaha yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan terima kasih atas semua pelayanan dan arahannya.

7. Senior serta teman-teman Informatika 2018 yang tetap kompak hingga sampai di titik ini.
8. Isma Rudyanti atas masukan dan dukungannya selama 24/7.
9. Semua pihak dan personal yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang terlibat dalam pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap segala kekurangan penulisan, eksperimen, cara penjelasan. Untuk itu, kritik dan saran pembaca sangat dihargai dan diharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca

Jakarta, 16 Februari 2022
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR...	iii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	vi
LEMBAR PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA	11
BAB 1. LITERATUR REVIEW	12
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN	17
BAB 3. DATASET	18
BAB 4. TAHAPAN EKSPERIMEN	19
BAB 5. HASIL SEMUA EKSPERIMEN	21
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI	49
LAMPIRAN KORESPONDENSI	52

NASKAH JURNAL

Jurnal Teknik Informatika Vol. 14 No. 1, April 2021
 ISSN: p-ISSN 1979-9160 (Print) | e-ISSN 2549-7901 (Online)
 DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/jti.v14n1.a1>



JURNAL TEKNIK INFORMATIKA

Homepage : <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti>

ANALISIS FREKUENSI DATA PENJUALAN SAFFRON MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH

Adam Hanif Sabarto¹, Rushendra²

^{1,2} Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

^{1,2} Universitas Mercu Buana

^{1,2} Jl. Meruya Selatan No. 1 Kembangan Jakarta Barat

E-mail: ¹141518210065@student.mercubuana.ac.id, ²Rushendra@mercubuana.ac.id

ABSTRACT

Artikel:
 Diterima: xxxx xx, 20xx
 Direvisi: xxxx xx, 20xx
 Diterbitkan: xxxx xx, 20xx

***Alamat Korespondensi:**
 (email)

Saffron is a spice that comes from the flower of *Crocus sativus* or also known as "saffron crocus" and is cultivated in Iran, Spain, India and various other countries. Taqychan saffron is one of the big brands that sell saffron, in Indonesia alone there are still not many companies that sell saffron. And with increasing consumer demand, it must automatically balance the use of technology for the sales process and sales reports. Sales data in the form of product transactions that have been purchased by consumers should be processed in order to produce useful information for the company as a reference to increase sales. In this study, researchers conducted an analysis aimed at finding out what products were often purchased simultaneously in order to increase the company's profits. To identify the objectives of this study, the researchers carried out the calculation process using two methods, namely *Apriori* and *FP-Growth*. The test results obtained by *Apriori* produce rules than *FP-Growth* with a support value of 10% and 90% confidence, a total of 12 rules, the strength of the association rule is 0.13935 and an accuracy rate of 380%. While the *FP-Growth* algorithm produces 4 rules, with a lower association rule of 0.11053825 and a lower accuracy value of 26%, then the support value is 5% and 90% confidence, the total rule is 12 rules, the strength of the association rule is 0.13935 and the accuracy rate is 370%. While the *FP-Growth* algorithm produces 5 rules, with a lower association rule of 0.0910306 and a lower accuracy value of 27%.

Keywords: *Data Mining, Association Rule, Apriori, FP-Growth, Rapid Miner.*

Adam hanif Sabarto, dkk : Analisa Frekuensi Data...

ABSTRAK

Saffron merupakan rempah-rempah yang berasal dari bunga *Crocus sativus* atau juga disebut sebagai "saffron crocus" dan dibudidayakan di Iran, Spanyol, India dan berbagai negara lain. Taqychan saffron merupakan salah satu brand besar yang menjual saffron, di Indonesia sendiri masih belum banyak perusahaan yang menjual saffron. Dengan meningkatnya permintaan konsumen, otomatis harus menyeimbangkan penggunaan teknologi untuk proses penjualan dan laporan penjualan. Data penjualan yang berupa transaksi produk yang telah dibeli oleh konsumen harusnya dapat diolah agar menghasilkan sebuah informasi berguna bagi perusahaan sebagai acuan untuk meningkatkan penjualan. Pada penelitian ini peneliti melakukan analisis bertujuan untuk mencari produk apa yang sering dibeli secara bersamaan agar dapat menambah keuntungan perusahaan. Untuk mengidentifikasi tujuan pada penelitian ini peneliti melakukan proses perhitungan menggunakan dua metode yaitu *Apriori* dan *FP-Growth*. Adapun hasil pengujian yang didapatkan *Apriori* menghasilkan rule yang lebih baik dibanding dengan *FP-Growth* dengan nilai support 10% dan confidence 90%, total rule sebanyak 12 rule, kekuatan association rule sebesar 0.13935 dan tingkat akurasi sebesar 380%. Sedangkan algoritma *FP-Growth* menghasilkan 4 rule, dengan association rule lebih rendah yakni 0.11053825 dan nilai akurasinya pun lebih rendah yaitu 26%. Lalu nilai support 5% dan confidence 90%, total rule sebanyak 12 rule, kekuatan association rule sebesar 0.13935 dan tingkat akurasi sebesar 370%. Sedangkan algoritma *FP-Growth* menghasilkan 5 rule, dengan association rule lebih rendah yakni 0.0910306 dan nilai akurasinya pun lebih rendah yaitu 27%.

Kata Kunci: *Data Mining, Association Rule, Apriori, FP-Growth, Rapid Miner.*

I. PENDAHULUAN

Saffron merupakan rempah-rempah yang berasal dari bunga *Crocus sativus* atau juga disebut sebagai "saffron crocus" dan dibudidayakan di Iran, Spanyol, India dan berbagai negara lain. Saffron sendiri memiliki berbagai manfaat dalam kehidupan manusia, dapat digunakan untuk penyedap makanan, kecantikan, serta dalam kesehatan sebagai obat-obatan, oleh karena itu saffron terkenal sebagai rempah termahal di dunia. Belum banyak perusahaan yang menjual saffron di Indonesia, dan permintaan konsumen yang terus meningkat secara otomatis juga perusahaan harus menyeimbangkan proses penjualan dan teknologi untuk pelaporan penjualan, dan perlu diketahui pula bahwa tidak hanya perusahaan tersebut yang menjual saffron. Oleh karena itu, seiring berkembangnya teknologi informasi, maka perlu diterapkan suatu strategi yang lebih baik dengan cara mengimplementasikan suatu

produk teknologi komunikasi informasi yang dapat membantu usaha ini menjadi lebih efektif dalam meningkatkan layanan marketing dan customer support, serta dapat menunjang pengambilan keputusan yang lebih baik bagi pemilik usaha. [1]

Data penjualan yang berupa transaksi produk yang telah dibeli oleh konsumen harusnya dapat diolah agar menghasilkan sebuah informasi berguna bagi perusahaan sebagai acuan untuk meningkatkan penjualan. Dengan kehadiran teknologi informasi seakan menjadi alat bantu yang cocok dan tepat untuk menentukan keputusan bagi para penjual. Dengan menggunakan metode/algoritma yang cocok dapat menjadi solusi masalah tersebut. Pada penelitian ini metode *Market Basket Analysis* merupakan metode yang akan diterapkan *Market basket analysis* merupakan salah satu metode di dalam *data mining* yang menentukan produk-produk yang dibeli

Adam hanif Sabarto, dkk : Analisa Frekuensi Data...

konsumen secara bersamaan berdasarkan dari data transaksi konsumen tersebut [2].

Di dalam *market basket analysis*, poin penting yang menjadi acuan para pengambil keputusan adalah *association rules*. *Association rules* berasal dari *frequent itemset* menggunakan *support* dan *confidence* sebagai *threshold levels*. *Association rule* yang dihasilkan sangat tergantung pada nilai *confidence* dari sebuah itemset. Algoritma Apriori, Fp-Growth, K-Apriori dan Eclat merupakan algoritma yang *frequent itemset*. Penelitian ini akan khusus menggunakan algoritma Apriori dan Fp-Growth. Pemilihan kedua algoritma dikarenakan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jismy Joseph dan Dr.G. Kesavaraj [3]. Mereka membandingkan dua algoritma yaitu Apriori dan Fp-Growth untuk mengukur waktu proses pada "Super Market Data Set (SMDS)" [4], yang terdiri dari 4627 instance dan 217 atribut dan "Vote Data Set (VDS)" [4], yang terdiri dari 435 instance dan 17 atribut. Pada data Super Market Data Set (SMDS) hasil algoritma FP-Growth dengan *minimum support* 0.15 memerlukan waktu 1 detik sedangkan algoritma Apriori 4 detik. Lalu hasil algoritma FP-Growth dengan *minimum support* 0.2 memerlukan waktu 2 detik sedangkan algoritma Apriori 12 detik. Sedangkan pada data Vote Data Set (VDS) hasil algoritma FP-Growth dengan *minimum support* 0.15 memerlukan waktu 1 detik sedangkan algoritma Apriori 2 detik. Lalu hasil algoritma FP-Growth dengan *minimum support* 0.2 memerlukan waktu 1 detik sedangkan algoritma Apriori 2 detik. Beberapa penelitian serupa dengan penelitian ini seperti dilakukan oleh Yüksel Akay Ünvan [5]. Dalam penelitiannya, menggunakan *association rule* untuk menganalisis keranjang belanja. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan supermarket yang diambil dari website Vancouver Island University. Dengan *minimum confidence* 1 atau 100% hasil dari penelitian tersebut penulis mendapatkan hubungan pembelian antar produk dan membuat paket penjualan serta pengaturan posisi pada setiap produk. Dengan demikian peningkatan pendapatan perusahaan akan lebih meingkat. Jika Market Basket Analysis difafsirkan dengan benar untuk perusahaan, itu

akan menjadi produktif dan menguntungkan. Penelitian oleh Hita Maulidiya dan Arief Jananto [6] tentang penentuan paket sembako dengan algoritma Apriori dan FP-Growth. Hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa algoritma terbaik untuk rekomendasi paket sembako yang direkomendasikan adalah algoritma FPGrowth. Meskipun waktu pengujian lebih lama dari algoritma apriori, namun memiliki tingkat akurasi jauh lebih tinggi dari algoritma apriori. Dan juga algoritma FP-Growth mampu membentuk kombinasi item tertinggi yakni mencapai 3 kombinasi item.

Pada penelitian ini penulis bertujuan untuk mengimplementasikan dan membandingkan algoritma *association rule* yaitu algoritma apriori dan *FP-Growth* untuk memberikan informasi *minimum support* yang paling sesuai agar mendapatkan *frequent itemsets* paling tinggi. Sehingga dapat mengetahui algoritma mana yang paling baik dalam membentuk *frequent itemset*.

II. METODOLOGI

Data yang digunakan berasal dari beberapa stock center atau distributor salah satu perusahaan yang menjual saffron di Indonesia yang terdiri dari 925 transaksi setelah melalui proses *cleaning data*, *preprocessing data*, dan *remove duplicate data*. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari 2 macam, yaitu [7]:

a. Studi Lapangan (Observasi)

Studi lapangan atau observasi, dilakukan dengan cara terjun langsung sebagai stock center atau distributor untuk meneliti secara langsung, memperoleh dan menghimpun data-data yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti.

b. Wawancara (Interview)

Wawancara atau interview adalah sebuah proses untuk memperoleh keterangan dengan tujuan mendapatkan data.

Penelitian adalah serangkaian kegiatan yang meliputi langkah-langkah yang dilakukan secara terencana untuk memperoleh jawaban atas suatu masalah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan konsep data mining dengan menggunakan *knowledge database* (KDD), yang merupakan standar untuk

Jurnal Teknik Informatika Vol. 14 No. 1, April 2021
 ISSN: p-ISSN 1979-9160 (Print) | e-ISSN 2549-7901 (Online)
 DOI: [http://dx.doi.org/10.15408/jti.v10i2.\(id article\)](http://dx.doi.org/10.15408/jti.v10i2.(id article))

penelitian data mining. KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar (Santoso, 2007). Menurut (Agustin & Luthfi, 2017) Secara garis besar Knowledge Discovery in Database (KDD) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) *Data Selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.

2) *Pre-Processing / Cleaning*

Proses cleaning antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten dan memperbaiki kesalahan pada data. Pada proses ini dilakukan juga proses enrichment, yaitu proses memperkaya data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD.

3) *Transformation*

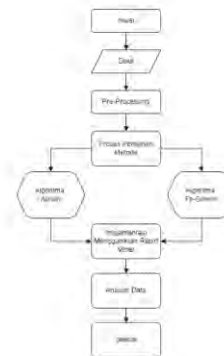
Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining.

4) *Data Mining*

Data Mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu

5) *Evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining diterjemahkan menjadi bentuk yang lebih mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.



Gambar 1 Tahap Penelitian

2.1 Market Basket Analysis

Market Basket Analysis adalah metode menganalisis kebiasaan belanja konsumen dengan mencari hubungan antara berbagai item dalam keranjang belanja pembeli yang melakukan pembelian dalam satu transaksi. Tujuan dari analisis keranjang pasar adalah untuk menemukan produk yang dapat dibeli pada saat yang bersamaan [8]. Proses ini menganalisis kebiasaan pembelian konsumen dengan mencari hubungan antara berbagai item yang biasanya dibeli konsumen. Analisis ini akan menghasilkan rule yang sangat membantu para pelaku bisnis nantinya dalam melakukan perkembangan terhadap strategi pemasaran dan proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan berbagai item yang kerap dibeli konsumen dalam waktu bersamaan [9]. Market Basket Analysis menunjukkan kombinasi produk apa yang paling sering terjadi bersamaan dalam satu transaksi

2.2 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah suatu algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan pencarian frequent itemset dengan association rule (Benni R Siburian, 2014). Algoritma apriori adalah suatu algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik association rule [10]. Algoritma Apriori menggunakan pengetahuan mengenai frequent itemset yang telah diketahui sebelumnya, untuk memproses informasi selanjutnya. Pada algoritma Apriori untuk menentukan kandidat-

Adam hanif Sabarto, dkk : Analisa Frekuensi Data...

kandidat yang mungkin muncul dengan cara memperhatikan minimum support.

Prinsip algoritma Apriori menurut Leo wilyanto Santoso (dalam Nurdin, Dewi astika, 2015 : 140) adalah:

- Kumpulkan jumlah item tunggal, dapatkan item besar.
- Dapatkan candidate pairs, hitung large pairs dari item-item.
- Dapatkan candidate triplets, hitung large triplets dari item-item dan seterusnya.
- Sebagai petunjuk : setiap subset dari sebuah frequent itemset harus menjadi frequent.

2.3 Algoritma FP-Growth

FP-Growth adalah peningkatan Apriori yang dirancang untuk menghilangkan beberapa kemacetan berat di Apriori. FP-Growth menyederhanakan semua masalah yang ada di Apriori dengan menggunakan struktur yang disebut FP tree. Dalam FP tree setiap node mewakili item dan hitungan saat ini, dan setiap cabang mewakili asosiasi yang berbeda (Singularities 2019). Dan algoritma FP-Growth juga merupakan algoritma association rule yang banyak digunakan dan merupakan perpanjangan dari algoritma Apriori [11]. Keuntungan terbesar yang ditemukan dalam FP-Growth adalah kenyataan bahwa algoritma hanya perlu membaca database dua kali, berbeda dengan Apriori yang membacanya sekali untuk setiap iterasi. Karena menggunakan FP Tree, ini membuatnya jauh lebih cepat daripada algoritma Apriori [5]. FP-Tree merupakan struktur penyimpanan data yang dimampatkan, di bangun dengan memetakan setiap data transaksi ke dalam setiap lintasan tertentu dalam FP-Tree. Karena dalam setiap transaksi yang dipetakan, mungkin ada transaksi yang memiliki item yang sama, maka lintasannya memungkinkan untuk saling menimpa. [12]

2.4 Association rule

Secara umum association rule dalam data mining mempunyai dua langkah proses yaitu:

- Mencari item-set yang sering muncul untuk menentukan minimum support,
- Menghasilkan association rule yang kuat dari item-set tersebut, sehingga memenuhi

untuk minimum support dan minimum confidence

Rumus untuk menentukan Support dan Confidence adalah [13]:

$$\text{Support } (A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

$$\text{Confidence } (A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi A}} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Minimum support adalah parameter yang digunakan dalam menentukan pola dalam data mining untuk menemukan statistik dari pola-pola yang signifikan [14]. Confidence adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara conditional (berdasarkan suatu kondisi tertentu) [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset penjualan yang digunakan adalah data penjualan saffron pada beberapa cabang stock center taqychan saffron dimulai pada Maret 2021 hingga Juli 2021. Pada Penelitian ini terdapat 925 data transaksi penjualan saffron transaksi setelah melalui proses *cleaning* data, *preprocessing* data, dan *remove duplicate* data. Atribut yang nanti akan digunakan untuk process data mining yaitu produk yang dibeli. Berikut adalah sampel data penjualan:

Gambar 2 Sampel Data Transaksi Penjualan

Langkah selanjutnya adalah kemampuan untuk menginput data ke Rapid Miner. Data Excel pada Gambar 2 diubah menjadi tabel tabular dengan huruf y untuk transaksi dengan penjualan dan huruf n untuk transaksi tanpa penjualan, sehingga menghasilkan seperti gambar 3 dan simpan dalam format .xlsx

Gambar 3 Tabel Tabular

Minimum *support* yang ditentukan pada algoritma apriori adalah 0.1 atau 10% dan Minimum *confidence* adalah 0.9 atau 90%. Dengan menggunakan software Rapid Miner tahapan proses algoritma apriori digambarkan sebagai berikut



Gambar 4 Apriori Pada Rapid Miner

Dengan parameter apriori sebagai berikut



Gambar 5 Parameter Apriori

Dan berikut adalah hasil association rule algoritma apriori pada tools rapid miner menggunakan operator W-Apriori dan dengan parameter pada gambar 5.

Gambar 6 Hasil Rule Algoritma Apriori

Mengacu pada data gambar 2, dengan menggunakan algoritma FP-Growth dibuat terlebih dahulu data transaksi secara *descending* seperti tabel 1.

Tabel 1. Data transaksi per kategori FP-GROWTH

Inisial	Produk	Frekuensi
A	0.25 gr	570
F	Tumbler	309
C	1 gr	184
E	Madu	155
B	0.5 gr	130
D	Coba-Cobi	87

Pada algoritma FP-Growth, minimum *support* yang ditentukan adalah 10%. Dan Minimum *confidence* nya adalah 90%. Dengan menggunakan software Rapid Miner tahapan proses algoritma FP-Growth digambarkan sebagai berikut



Gambar 7 FP-Growth Pada Rapid Miner

Dengan parameter FP-Growth dan Association Rule sebagai berikut

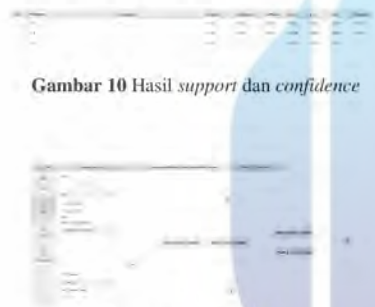


Gambar 8 Parameter Association Rule

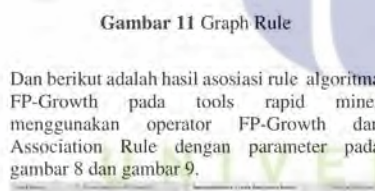


Gambar 9 Parameter FP-Growth

Berikut adalah hasil Frequent Itemset, *support* dan *confidence*, dan graph rule pada tools rapid miner menggunakan operator FP-Growth dan Association Rule dengan parameter pada gambar 8 dan gambar 9.



Gambar 10 Hasil *support* dan *confidence*



Gambar 11 Graph Rule

Dan berikut adalah hasil asosiasi rule algoritma FP-Growth pada tools rapid miner menggunakan operator FP-Growth dan Association Rule dengan parameter pada gambar 8 dan gambar 9.



Gambar 12 Hasil Rule Algoritma FP-Growth

Dari rule yang dihasilkan kombinasi item yang dibentuk dengan hasil nilai confidence 1. Untuk algoritma apriori terdapat 2 rule yaitu jika membeli madu dan tumbler maka akan membeli Igr dan jika tidak membeli 0.25 dan membeli madu dan tumbler maka membeli Igr. dan algoritma FP-Growth mendapatkan 1 rule yaitu jika membeli madu dan tumbler maka akan membeli Igr.

Tingkat kekuatan Association rule dapat dihitung dengan rumus (3).

$$\frac{\text{Nilai support} \times \text{Nilai Confidence aturan asosiasi}}{\text{Jumlah Association rule}} \dots\dots (3)$$

Sehingga hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Kekuatan Asosiasi Apriori

Association rule Apriori	Support	Confidence	Support X Confidence
madu=y tumbler=y 120 => Igr=y 120 0.25gr=n	0.13	1	0.13
madu=y tumbler=y 114 => Igr=y 114 0.25gr=n Igr=y	0.13	1	0.13
madu=y 117 => tumbler=y 114 Igr=y madu=y 124 =>	0.134	0.97	0.12998
tumbler=y 120 madu=y tumbler=y 120 => 0.25gr=n 114	0.134	0.97	0.12998
Igr=y madu=y tumbler=y 120 => 0.25gr=n 114	0.13	0.95	0.1235
Igr=y madu=y tumbler=y 120 => 0.25gr=n 114	0.13	0.95	0.1235
madu=y tumbler=y 120 => 0.25gr=n Igr=y 114	0.13	0.95	0.1235
Igr=y madu=y 124 => 0.25gr=n 117 0.25gr=n Igr=y tumbler=y 122 => madu=y 114	0.134	0.94	0.12596
114 Igr=y madu=y 124 => 0.25gr=n tumbler=y 114 0.25gr=n Igr=y 133 =>	0.181	0.93	0.16833
114 Igr=y madu=y 124 => 0.25gr=n tumbler=y 114 0.25gr=n Igr=y	0.134	0.92	0.12328
133 => tumbler=y 122	0.199	0.92	0.18308

Jurnal Teknik Informatika Vol. 14 No. 1, April 2021
 ISSN: p-ISSN 1979-9160 (Print) | e-ISSN 2549-7901 (Online)
 DOI: [http://dx.doi.org/10.15408/jti.v10i2.\(id article\)](http://dx.doi.org/10.15408/jti.v10i2.(id article))

lgr=y 184 ==> tumbler=y 167	0.199	0.91	0.18109
Kekuatan Association rule Apriori	0.13935		

Tabel 2 menunjukkan kekuatan association rule apriori sebesar 0.13935. Selanjutnya perhitungan association rule algoritma FP-Growth terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Kekuatan Asosiasi FP-Growth

Association rule FP-Growth	Support	Confidence	Support X Confidence
[lgr] --> [tumbler]	0.181	0.908	0.164348
[lgr, 0.5gr] --> [tumbler]	0.023	0.955	0.021965
[lgr, madu] --> [tumbler]	0.13	0.968	0.12584
[tumbler, madu] --> [lgr]	0.13	1	0.13
Kekuatan Association rule FP-Growth	0.11053825		

Kekuatan association rule untuk algoritma FP-Growth sebesar 0.11053825. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa algoritma apriori memiliki kekuatan association yang lebih tinggi dibandingkan algoritma FP-Growth.

Perhitungan akurasi didasarkan pada jumlah support dari masing-masing algoritma. Support algoritma apriori dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penjumlahan Support Apriori

Association rule Apriori	Support
madu=y tumbler=y 120 ==> lgr=y 120	0.13
0.25gr=n madu=y tumbler=y 114 ==> lgr=y 114	0.13
0.25gr=n lgr=y madu=y 117 ==> tumbler=y 114	0.134
lgr=y madu=y 124 ==> tumbler=y 120	0.134
madu=y tumbler=y 120 ==> 0.25gr=n 114	0.13
lgr=y madu=y tumbler=y 120 ==> 0.25gr=n 114	0.13
madu=y tumbler=y 120 ==> 0.25gr=n lgr=y 114	0.13
lgr=y madu=y 124 ==> 0.25gr=n 117	0.134
0.25gr=n lgr=y tumbler=y 122 ==> madu=y 114	0.181
lgr=y madu=y 124 ==> 0.25gr=n tumbler=y 114	0.134
0.25gr=n lgr=y 133 ==> tumbler=y 122	0.199
lgr=y 184 ==> tumbler=y 167	0.199
Jumlah Support	1.765

Hasil jumlah support algoritma FP-Growth terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penjumlahan Support FP-Growth

Association rule FP-Growth	Support
[lgr] --> [tumbler]	0.181
[lgr, 0.5gr] --> [tumbler]	0.023
[lgr, madu] --> [tumbler]	0.13
[tumbler, madu] --> [lgr]	0.13
Jumlah Support	0.464

Tingkat akurasi antara dua algoritma dapat dihitung dengan rumus (4).

$$\text{Akurasi A terhadap B} = \frac{\sum \text{support algoritma A}}{\sum \text{support algoritma B}} \dots \dots \dots (4)$$

sehingga hasil akurasi kedua algoritma adalah :

1) Tingkat akurasi algoritma apriori terhadap algoritma *FP-Growth*

$$\frac{\sum \text{support algoritma Apriori}}{\sum \text{support algoritma FP-Growth}} = \frac{1.765}{0.464} = 3.80387 = 380\%$$

2) Tingkat akurasi algoritma *FP-Growth* terhadap algoritma apriori

$$\frac{\sum \text{support algoritma FP-Growth}}{\sum \text{support algoritma Apriori}} = \frac{0.464}{1.765} = 0.26289 = 26\%$$

Berdasarkan perhitungan tingkat akurasi yang telah dilakukan akurasi algoritma Apriori lebih tinggi dari algoritma FP-Growth yakni 380% sedangkan untuk algoritma apriori memiliki tingkat akurasi 26%.

IV. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian asosiasi data mining dengan menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth sebanyak 925 data transaksi dengan 6 item, maka didapatkan kesimpulan bahwa:

1) Dengan nilai support 10% dan confidence 90%, algoritma apriori menghasilkan 12 rule dengan akurasi 380% dan kekuatan association rule sebesar 0.13935. Sedangkan algoritma FP-Growth menghasilkan 4 rule dengan akurasi 27% dan kekuatan association rule sebesar 0.11053825.

Adam hanif Sabarto, dkk : Analisa Frekuensi Data...

- 2) Dengan nilai support 5% dan confidence 90%, algoritma apriori menghasilkan 12 rule dengan akurasi 370% dan kekuatan association rule sebesar 0.13935. Sedangkan algoritma FP-Growth menghasilkan 5 rule dengan akurasi 27% dan kekuatan association rule sebesar 0.0910306.
- 3) Kombinasi item yang dibentuk dengan hasil nilai confidence 1 yaitu:
 - Jika membeli tumbler dan madu maka akan membeli 1 gr.
 - Jika membeli 0.25gr,0.5gr dan 1gr maka akan membeli tumbler.
 Kedua kombinasi tersebut bisa dijadikan produk promosi ataupun paket agar dapat menambah keuntungan perusahaan.
- 4) Algoritma terbaik didapat oleh algoritma apriori karena memiliki tingkat akurasi dan kekuatan association rule yang lebih tinggi dibanding algoritma fp-growth.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk penelitian lebih lanjut adalah :

- 1) Menggunakan algoritma lain seperti Eclat, Hash Based dan lain-lain.
- 2) Dapat dijadikan aplikasi sehingga dapat memaksimalkan manfaatnya.
- 3) Untuk studi lebih lanjut, data transaksi bisa lebih besar, sehingga dapat memaksimalkan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. R. Rahma Syabania, "Perancangan Aplikasi Customer Relationship Management (Crm) Pada Penjualan Barang Pre-Order Berbasis Website," *Rekayasa Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 44–49, 2021.
- [2] A. Muzakir and L. Adha, "Market Basket Analysis (MBA) Pada Situs Web E-Commerce Zakiyah Collection," *J. SIMETRIS*, vol. 7, no. 2, pp. 459–466, 2016.
- [3] J. Joseph and K. G., "Evaluation of Frequent Itemset Mining Algorithms- Apriori and FP Growth," *Int. J. Eng. Technol. Manag. Sci.*, vol. 4, no. 6, pp. 1–4, 2020, doi: 10.46647/ijetms.2020.v04i06.001.
- [4] Weiss, G. M. (2020, September). Data mining/datasets.html. Retrieved from storm.cis.fordham.edu:
- [5] Y. A. Ünvan, "Market basket analysis with association rules," *Commun. Stat. - Theory Methods*, vol. 50, no. 7, pp. 1615–1628, 2021, doi: 10.1080/03610926.2020.1716255.
- [6] H. Maulidiya and A. Jananto, "Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dan Fp-GROWTH SEBAGAI DASAR PERTIMBANGAN PENENTUAN PAKET SEMBAKO," *Proceeding SENDIU 2020*, vol. 6, pp. 36–42, 2020.
- [7] Rushendra, S. Anwar, and Y. Efendi, "Pendekatan Uml Dalam Perancangan Sistem Informasi Online Presensi Mahasiswa," *Konf. Nas. Sist. Inf.*, pp. 1803–1809, 2014.
- [8] F. Fatihatul, A. Setiawan dan R. Rosadi, *Asosiasi Data mining Menggunakan Algoritma FP-Growth Untuk Market Basket Analysis*, Jatinangor: Universitas Padjajaran, 2011
- [9] K. Fatmawati dan A. P. Windarto, "Data mining : Penrapan Rapidminer Dengan K-Means Cluster Pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dangué (DBD)," *Journal of Computer Engineering, System and Science*, vol. 3, no. 2, pp. 173-178, 2018
- [10] Moertini, Veronika dan Marsela Yulita. 2007. Analisis Keranjang Pasar Dengan Algoritma Hash-Based Pada Data Transaksi Penjualan Apotek. Jurusan Ilmu Komputer, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
- [11] N. D. Andriai, T. W. Utami dan R. Wasodo, "Implementasi Algoritma FP-Growth dalam Market Basket Analysis untuk Menganalisis Pola Belanja Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan," *Jurnal Ilmiah*, 2019.
- [12] R. Rachman and N. Hunaiifi, "Penerapan Metode Algoritma Apriori dan FP-Tree Pada Penentuan Pola Pembelian Obat," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol.

Jurnal Teknik Informatika Vol. 14 No. 1, April 2021
ISSN: p-ISSN 1979-9160 (Print) | e-ISSN 2549-7901 (Online)
DOI: [http://dx.doi.org/10.15408/jti.v10i2.\(id article\)](http://dx.doi.org/10.15408/jti.v10i2.(id article))

- 22, no. 2, pp. 175–182, 2020, doi: 10.31294/p.v22i2.8258.
- [13] Gunadi, G. & Sensue, D.I., 2012. Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia, Jurnal Telematika MKOM, Vol.1, Maret, 118-132.
- [14] A. Salam and M. S. H. Khayal, "Mining top-k frequent patterns without minimum support threshold," *Knowl. Inf. Syst.*, vol. 30, no. 1, pp. 57–86, 2012
- [15] R. K. Robi Yanto, "Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat," *Implementasi Data Min. dengan Metod. Algoritm. Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat, Citec J.*, vol. Vol. 2, No. no. ISSN: 2354-5771, pp. 102–113, 2015



Adam hanif Sabarto, dkk : Analisa Frekuensi Data,...

KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul di atas. Kertas kerja berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat/atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan: *literature review*, *source code*, *dataset* yang digunakan, tahapan eksperimen dan hasil eksperimen secara keseluruhan.

Pada bagian *Literature Review* ini ditampilkan hasil review terhadap beberapa literatur atau jurnal ilmiah yang terkait dengan penelitian ini yaitu Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma *Apriori* Dan *FP-Growth*. Literature Review ini terdiri dari 15 Artikel jurnal umum Nasional maupun Internasional.

Pada bagian Analisis dan Perancangan ditampilkan berupa analisis dan perancangan terhadap penelitian yang dilakukan oleh penulis. Analisis dan perancangan meliputi tentang *isource* yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi: Bahasa pemrograman, lingkungan (sistem operasi, dll) dan *library* apa yang dibutuhkan untuk eksekusi

Dataset berisi asset data yang akan digunakan dalam penelitian Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma *Apriori* Dan *FP-Growth*.

Tahapan eksperimen seluruhnya, merupakan penjelasan tahapan – tahapan eksperimen pada laporan ini yang menggunakan rekayasa perangkat lunak yaitu dengan Aplikasi *Rapidminer*.

Hasil eksperimen bagian ini berisi hasil semua eksperimen baik yang berhasil maupun yang gagal. Sesuai metode maupun jenis test yang digunakan pada laporan ini yaitu Algoritma *Apriori* Dan *FP-Growth*