

PERBANDINGAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH UNTUK REKOMENDASI ITEM PAKET PADA KONTEN PROMOSI DI PERUSAHAAN MU-MART

Fajar Dwi Insani^{a,*}, Kusrini^{a, b}, Hanif Al Fatta^b

^{abc}Universitas Amikom Yogyakarta

Jl Ring Road Utara, Ngringin, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Abstrak

Di tengah kemajuan teknologi yang pesat, peningkatan efisiensi dan kemudahan dalam berbagai aspek pekerjaan, terutama dalam pengambilan keputusan, menjadi aspek penting. Penelitian ini meneliti tentang ranah pemasaran digital, dengan fokus pada analisis perbandingan antara algoritma Apriori dan FP-Growth. Tujuan utamanya adalah menilai efektivitas kedua algoritma dalam mengungkap pola pembelian konsumen dan mengintegrasikannya dalam strategi promosi produk. Menggunakan data transaksi penjualan dari Perusahaan Mu-Mart, penelitian ini mengolah dan menghasilkan aturan asosiasi yang signifikan dan relevan. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa Algoritma Apriori menunjukkan keunggulan dalam aspek interpretasi, sedangkan FP-Growth lebih unggul dalam hal efisiensi dan kecepatan dalam mengolah data berskala besar. Kesimpulan studi ini menekankan bahwa pemilihan algoritma harus disesuaikan dengan konteks spesifik dan kebutuhan analisis data yang ada. Penelitian ini menyarankan kombinasi kedua algoritma sebagai strategi optimal untuk meningkatkan kualitas analisis dalam merancang strategi promosi yang lebih efektif dan terarah.

Kata Kunci: Data mining; Association rules; apriori; Fp-Growth; Konten Promosi

Abstract

In the rapidly evolving technological landscape, the enhancement of efficiency and simplification in various professional domains, particularly in decision-making processes, is of paramount importance. This study delves into digital marketing, concentrating on a comparative analysis between the Apriori and FP-Growth algorithms. Its primary aim is to evaluate the effectiveness of these algorithms in revealing patterns of consumer purchasing behavior and their subsequent integration into product promotional strategies. By analyzing sales transaction data from Mu-Mart Company, the research develops significant and pertinent association rules. The research outcomes demonstrate that the Apriori Algorithm has superior capabilities in terms of interpretability, while the FP-Growth Algorithm excels in processing efficiency and speed, particularly with large-scale data sets. The study concludes that the selection of an appropriate algorithm should be contextually based and aligned with the specific needs of data analysis. It advocates for a combined application of both algorithms to maximize the analytical potential, thereby aiding in the formulation of more effective and precisely targeted marketing strategies.

Keywords: Data mining; Association rules; apriori; FP-Growth; Content Promoted

I. PENDAHULUAN

Dalam Kompetensi persaingan didunia bisnis saat ini, penggunaan strategi promosi menjadi hal yang utama sebagai indikator keberhasilan untuk meningkatkan penjualan dan mempertahankan pelanggan. Faktor yang sangat signifikan dalam merancang strategi promosi adalah waktu transaksi dan jenis produk yang dibeli oleh konsumen. Terkait

hubungan antara waktu pembelian dan jenis barang yang dipilih oleh pelanggan, perusahaan dapat mengoptimalkan usaha promosi mereka. Dengan menganalisis pola pembelian untuk berbagai kategori produk yang sering dibeli, perusahaan dapat membuat keputusan yang informasional dan tepat dalam menentukan produk mana yang sebaiknya dipromosikan kepada pelanggan.

Mu-mart, didirikan pada tahun 2008 dan tetap aktif hingga sekarang, beroperasi sebagai penjualan produk dan barang. Mu-Mart menghadapi tantangan dalam menentukan waktu yang tepat untuk melaksanakan promosi. Biasanya, promosi dilakukan ketika produk mendekati tanggal kedaluwarsa atau produk yang kurang diminati sulit terjual. Dalam rangka penjualan produk, diperlukan analisis pola penjualan untuk meningkatkan strategi promosi. Analisis ini juga dapat memberikan wawasan tentang produk yang diminati pelanggan, produk yang kurang diminati, dan potensi pembelian untuk produk tertentu. Penerapan data mining diharapkan dapat mengoptimalkan penjualan dengan merumuskan strategi promosi yang lebih akurat. Top of Form

Dari rangkuman penjualan selama 3 bulan, mulai dari Agustus 2022 hingga Oktober 2022, tercatat sebanyak 244 transaksi. Apabila data transaksi ini dibiarkan tanpa pengolahan, dengan pertumbuhan yang terus meningkat dari waktu ke waktu, maka dan penjualan tersebut hanya akan menjadi arsip laporan yang tidak memberikan manfaat (A.C. Putra dkk, 2019). Seiring dengan perkembangan teknologi, kemampuan untuk mengolah dan juga semakin meningkat, memungkinkan penghasilan informasi – informasi yang bermanfaat bagi Mu-mart (A. Anas, 2020).

Salah satu metode untuk memahami pola penjualan adalah menggunakan teknik data mining (A. Setiawan dkk, 2019). Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar (Turban. 2005). Penerapan data mining diharapkan dapat meningkatkan penjualan melalui perancangan strategi yang lebih tepat. Dalam situasi dimana setiap hari terjadi transaksi dalam jumlah besar dan mencari informasi produk yang diminati atau kurang diminati oleh pelanggan, menjadi tugas yang sulit bagi pihak Mu-mart. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis pola penjualan, salah satunya adalah menggunakan algoritma Apriori dan algoritma Fp-Growth. Dalam memahami pola asosiasi dalam

transaksi penjualan, algoritma Fp-Growth telah menjadi pendekatan yang populer dan efisien.

Algoritma FP-Growth dirancang khusus untuk menemukan itemset yang paling sering muncul dalam transaksi penjualan, dan diketahui memiliki kinerja terbaik (S. P. Tamba, dkk 2021). FP-Growth adalah algoritma yang bisa digunakan untuk menentukan suatu himpunan data yang lebih sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data - data. Dengan menggunakan FP-Growth, pola-pola dalam data transaksi dapat diekstraksi secara efisien.

Algoritma Apriori adalah bagian dari data mining pengumpulan data dan memakai data yang sudah lama untuk ditemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam suatu data. Hasil dari proses Data Mining yaitu suatu pola pembelian produk yang sering terbeli saat yang bersamaan. Pola ini bisa digunakan untuk menempatkan produk yang sering dibeli pada saat bersamaan kedalam sebuah area atau tata letak yang saling berdekatan dan juga merancang tampilan produk di katalog untuk konten promosi (Anwan Chailes dkk, 2020). Dalam menggali data dalam skala besar, proses ini memerlukan penggunaan algoritma yang tepat, algoritma Apriori dan algoritma FP-Growth menjadi salah satu pilihan yang efektif untuk mengetahui algoritma yang sesuai yang dapat diterapkan diperusahaan Mu-mart, maka diperlukan perbandingan antara algoritma FP- Growth dan Apriori.

Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth adalah algoritma yang populer yang sering digunakan untuk penelitian data mining dalam menentukan association rule. Hal ini ditunjukkan dan dibuktikan dengan banyaknya peneliti yang masih menggunakan algoritma tersebut hingga sekarang dan hali ini juga membuktikan bahwa algoritma tersebut masih relevan untuk digunakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengusulkan sebuah penelitian yang berjudul “Perbandingan Algoritma Apriori dan Algoritma Fp-Growth untuk Rekomendasi Item Paket pada Konten Promosi di Perusahaan Mu-Mart”. Penelitian ini memanfaatkan teknik data mining dengan

menggunakan algoritma Apriori dan algoritma FP-Growth untuk mengidentifikasi algoritma mana yang menghasilkan nilai akurasi yang paling tinggi sehingga dapat diimplementasikan untuk dijadikan paket rekomendasi itemset pada konten promosi di perusahaan Mu-mart.

II. LANDASAN TEORI

A. Data Mining

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait berbagai basis data besar (Turban, dkk. 2005).

Data mining juga didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Proses ini otomatis atau seringkali semiotomatis. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan, biasanya keuntungan secara ekonomi (Haroe Santoso, dkk. 2016).

B. Asosiasi Rule

Association rule mining merupakan salah satu teknik dalam data mining yang berguna untuk menemukan pola asosiasi tersembunyi dalam suatu basis data, pola yang dimaksud disini adalah keterkaitan atau korelasi antara tiap – tiap item yang berbeda pada setiap record di dalam basis data. Pola asosiasi yang ditemukan nantinya berupa rule – rule dengan masing – masing nilai bobot asosiasinya, rule yang terbentuk biasa dinotasikan dengan $X \rightarrow Y$ dimana X dan Y disini adalah itemset, bobot asosiasi disini berupa nilai support yang menjelaskan berapa kali sebuah item set tercatat atau muncul dari sejumlah dataset dan nilai confidence yang menjelaskan seberapa kuat hubungan diantara itemset X dan Y (Ulya Anisatur Rosyidah, dkk. 2018). Metodologi dasar aturan asosiasi terbagi menjadi dua tahap (Kusrini dan Luthfi, E.T. 2009). yaitu:

1) Analisis pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support (penunjang) yaitu persentase item atau kombinasi item

yang ada pada database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah transaksi A}}{\text{Jumlah transaksi}}$$

Sedangkan nilai dari support 2 item diperoleh dari rumus berikut :

$$\text{Support (A,B)} = \frac{\text{Jumlah transaksi A dan B}}{\text{Jumlah transaksi}}$$

2) Pembentukan aturan asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, maka dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif “Jika A maka B” = $(A \rightarrow B)$.

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi A dan B}}{\sum \text{Total transaksi A}}$$

C. Apriori

Algoritma apriori adalah langkah untuk proses menemukan frequent itemset dengan melakukan iterasi pada data. Dimana itemset adalah himpunan item – item yang berada didalam himpunan yang diolah oleh sistem, sedangkan frequent itemset menunjukkan itemset yang memiliki frekuensi kemunculan lebih dari nilai minimum yang telah ditentukan (ϕ). Pada iterasi ke-k, semua itemset yang ditemukan yang memiliki k item disebut k-itemset. Setiap iterasi terdiri dari dua tahap yaitu pembangkitan kandidat dan pembangkitan rule (Mohamad Fauzy, dkk 2016).

D. FP-Growth

Algoritma Frequent Pattern-Growth (FP-Growth) adalah salah satu cara alternative untuk menemukan himpunan data yang paling sering muncul tanpa menggunakan generasi kandidat. Frequent Pattern-Growth (FP-Growth) membangun konstruksi data Frequent Pattern Tree (FP-Tree) yang sangat dikompresi, dan mengurangi data asli. Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) melakukan scan database yang sama sebanyak dua kali. Scanning database yang pertama kita dapat memperoleh frequent 1-item-set, dan scanning database yang kedua, kita dapat memfilter database non – frequent item, selebihnya, Frequent Pattern Tree (FP-

Tree) dihasilkan secara bersamaan. Akhirnya, dapat diperoleh aturan asosiasi dengan menggunakan Frequent Pattern Tree (FP – Tree) (Satrio Junaidi dan Thomas Mary. 2018).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan tahapan analisis data menurut CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) yang terbagi dalam 6 tahapan (Fadillah A. P. 2015). yaitu :

A. Business Understanding Phase (Fase Pemahaman Bisnis)

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan kemudian membandingkan algoritma Apriori dan FP-Growth menggunakan data transaksi penjualan pada perusahaan sehingga hasilnya nanti dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam membuat konten promosi.

B. Data Understanding (Fase pemahaman data)

Sumber data yang digunakan adalah data transaksi penjualan pada Perusahaan Mu-Mart pada bulan Agustus 2022 – Oktober 2022.

C. Data Preparation Phase (Fase Persiapan Data)

1) Tahap Pembersihan Data

Pada tahap pembersihan data (*Cleaning Data*) yaitu membersihkan atau menghilangkan record data yang tidak lengkap (kosong) untuk menghindari missing value sehingga nantinya akan memperoleh hasil yang maksimal. Selain itu juga menghapus data transaksi yang hanya ada 1 item transaksi.

2) Pemilihan Field

Dalam penelitian ini field yang digunakan hanya id transaksi, tanggal transaksi dan nama barang seperti gambar 1.

nama_item	tgl_transaksi	Transaksi
Trigonal joyko biru no 1	2/8/2022	40
Trigonal kenko biru no 2	22/8/2022	40
Trigonal kenko biru no 1	8/8/2022	42
Trigonal kenko hijau no 2	13/8/2022	42
Trigonal Big no 2	11/8/2022	40
Pena Deli Biru	18/10/2022	60
Pena gel sequeezy	2/8/2022	60
Pena kenko Hi-Tech	17/8/2022	50
Spidol Snowman Permanen Hitam	14/9/2022	38
Spidol Snowman Permanen Biru	12/8/2022	38
Buku tulis 38 sidu	9/9/2022	90
HVS sidu 70 A4	24/8/2022	50
Binder Clip 105	6/9/2022	53
Binder Clip 107	8/3/2022	52
Binder Clip 160	25/8/2022	42
Binder Clip 200	3/8/2022	30
Pena Balliner Hitam	24/8/2022	48
Pena Balliner Biru	22/8/2022	36
HVS sidu 70 F4	6/8/2022	40
Penghapus Kenko	28/9/2022	40
Tipex joyko kertas 20 m	6/12/2022	30
Map Display isi 50	25/8/2022	60

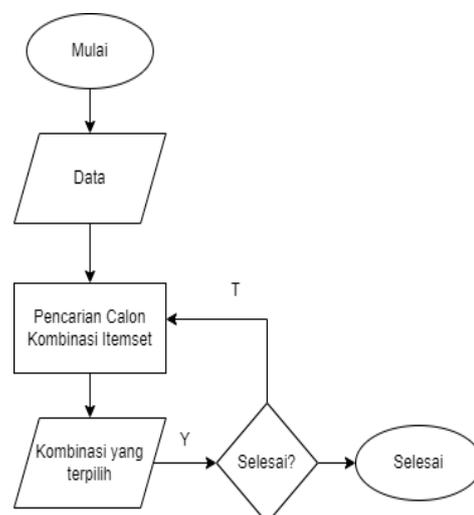
Gambar 1. Data Transaksi Setelah Cleaning

D. Modelling Phase (Fase Permodelan)

Dalam hal ini dilakukan dengan metode asosiasi data mining menggunakan dua algoritma yaitu Apriori dan FP-Growth untuk kemudian dibandingkan.

3) Apriori

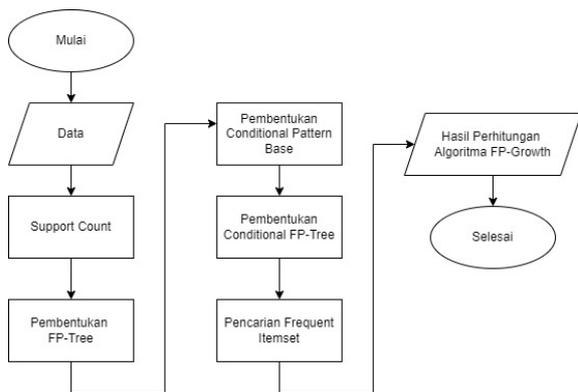
Alur proses dalam algoritma apriori dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Proses Apriori

4) FP-Growth

Alur Proses dalam Algoritma FP-Growth dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Proses FP-Growth

E. Evaluation Phase (Fase Evaluasi)

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi hasil rule yang terbentuk dari masing – masing algoritma kemudian selanjutnya dilakukan pengambilan kesimpulan dari hasil perbandingan kedua algoritma. Algoritma mana yang paling sesuai untuk menentukan rekomendasi konten promosi pada perusahaan Mu-Mart.

F. Deployment Phase (Fase Penyebaran)

Pada fase ini, hasil penelitian akan dipresentasikan dalam bentuk laporan yang akan diberikan kepada perusahaan Mu-Mart untuk dijadikan rekomendasi pemilihan item yang digunakan untuk promosi sehingga dapat membuat konten yang tepat sasaran dan dapat membantu meningkatkan penjualan pada perusahaan Mu-Mart.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan uji coba data pada bulan Agustus 2022 – Oktober 2022. Setelah melewati proses cleaning mendapatkan jumlah transaksi sebanyak 33 paket transaksi dengan jumlah item sebanyak 17 item. Minimal jumlah item yang diproses dalam pembentukan asosiasi rule minimal 2 item dalam satu transaksi. Hal ini memudahkan dan mempercepat pemrosesan data hal ini dikarenakan telah dilakukan cleaning terlebih dahulu.

A. Hasil Persentase produk yang sering dibeli

Data Transaksi akan dilakukan proses perhitungan algoritma untuk mengetahui

jumlah transaksi dan support pada setiap item. Setelah itu akan dipilih item yang memenuhi nilai minimum support untuk membuat kombinasi rule 2 item set dan 3 item set. Adapun minimum support yang digunakan adalah sebesar 15% sedangkan untuk minimum confidence nya sebesar 20%. Adapun hasil pemrosesan data tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Support 1 item set

No	Item	Jumlah Transaksi	Support Value	%
1	Trigonal	19	0.58	58
2	Buku	18	0.55	55
3	Alat Tulis	16	0.48	48
4	Kertas	9	0.27	27
5	Stomap	7	0.21	21
6	Penghapus	7	0.21	21
7	Amplop	5	0.15	15
8	Partisi	4	0.12	12
9	Marker	3	0.09	9
10	Perekat	2	0.06	6
11	Alat Pemotong	2	0.06	6
12	Alat Pengukur	2	0.06	6
13	Tinta	2	0.06	6
14	Catridge	1	0.03	3
15	Lain-Lain	1	0.03	3
16	Clips	1	0.03	3
17	Penyimpanan	1	0.03	3

B. Hasil rule yang diperoleh

Dengan minimum support yaitu 15% atau dan minimum confidence 20% mendapatkan hasil:

- 1) Jika membeli Trigonal dan Buku maka pembeli juga membeli Alat Tulis 37%
- 2) Jika membeli Buku dan Alat Tulis maka pembeli juga membeli penghapus dengan confidence 28%

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan penelitian yang penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Dalam pembentukan rul algoritma FP-Growth lebih cepat dibandingkan dengan algoritma apriori.
- b. Pola asosiasi yang terbentuk dengan nilai minimum support 15% dan nilai minimum confidence 20% menghasilkan 2 aturan asosiasi. Dan strong rules yang didapatkan adalah “If Trigonal and Buku then Alat Tulis”

dengan nilai support 7% dan nilai confidence 37%

- c. Semakin besar jumlah data yang diproses maka, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk membuat rule.
- d. Semakin besar nilai support dan nilai confidence yang diatur maka akan semakin singkat waktu pemrosesan algoritma dan semakin kecil nilai support dan nilai confidence maka akan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memproses algoritma.
- e. Analisis pola yang dihasilkan dapat digunakan digunakan oleh perusahaan Mu-Mart untuk dijadikan rekomendasi pemilihan item yang digunakan untuk membuat konten promosi berdasarkan paket item set.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad C. Putra, dkk (2020). "Analisis Asosiasi pada Transaksi penjualan daring menggunakan Algoritma Apriori dan Fp Growth". *Journal Of Teknomatika*, Vol. 11 no. 2
- Ahmad Anas (2020). "Penerapan Algoritma Fp-growth dalam menentukan perilaku konsumen Ghania Mart Muara Bulian". *Jurnal Ilmiah Media Sisfo* Vol. 14. No. 2.
- Amir Setiawan dkk. (2019). "Penentuan Pembelian Konsumen pada Indomaret GKB Gresik dengan metode Fp-Growth" *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi* Vol 2. No. 2.
- Turban, E. 2005 **Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1**. Andi: Yogyakarta.
- S. P. Tamba dkk (2021). Penerapan data mining untuk pembuatan paket promosi penjualan menggunakan kombinasi Fp-tree dan Tid-list, *Jurnal Teknik Informatika dan komputer* Vol 4.
- Anwan Chales, Aditiya Hermawan, Didi Kurnaedi. 2020. "Penerapan Metode Data Mining Untuk Menentukan Pola Pembelian Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Pada Toko Mukara." *Journal ALGOR* Vol. I No. 2.
- Haroe Santoso, I Putu Hariyadi, Prayitno. (2016). "Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori" Yogyakarta: Teknik Informatika.
- Ulya Anisatur Rosyidah, Hardian Oktavianto. (2018). "Pencarian Pola Asosiasi Keluhan Pasien Menggunakan Teknik Association Rule Mining". *Informatics Journal*, Bol. 3 No.1.
- Kusrini dan Luthfi, E.T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi.
- Mohamad Fauzy, Kemas Rahmat Saleh, Ibnu Asror. (2016). "Penerapan Metode Association Rule menggunakan Algoritma Apriori pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung". *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER)*, Vol II, No.2
- Satrio Junaidi, Thomson Mary. (2018). Metode Data Mining Association Rule dengan Algoritma FP-Growth untuk mengetahui Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa *Jurnal Edik Informatika*, V5. II(41-53).
- Fadillah, A.P., (2015), "Penerapan Metode CRISP-DM untuk Prediksi Kelulusan Studi Mahasiswa Menempuh Mata Kuliah", Vol. 1, Bandung, Desember, 260 - 270.