

PERBANDINGAN KINERJA *ALGORITMA APRIORI* DAN *FP-GROWTH* TERHADAP *MARKET BASKET ANALYSIS* PADA DATA PENJUALAN *BAKERY*

Julwenty Karni Gulo¹, Indah Fenriana^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

*Corresponding Author, email: indah.fenriana@ubd.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong banyak sektor bisnis untuk memanfaatkan data sebagai aset yang sangat berharga, salah satunya dalam analisis pola pembelian konsumen melalui metode Market Basket Analysis. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma Apriori dan FP-Growth dalam menganalisis data transaksi penjualan pada toko bakery menggunakan dataset Bakery.csv. Kedua algoritma diuji dengan tiga kombinasi parameter minimum support dan minimum confidence yang berbeda, yaitu Support 0,01 dengan Confidence 0,5; Support 0,02 dengan Confidence 0,6; dan Support 0,05 dengan Confidence 0,7. Metode yang digunakan adalah penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth untuk mencari aturan asosiasi yang dapat mengidentifikasi pola pembelian yang sering terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori lebih efisien dalam hal waktu eksekusi dan penggunaan memori dibandingkan dengan FP-Growth pada dataset yang lebih kecil, sehingga lebih direkomendasikan untuk digunakan dalam analisis Market Basket dengan dataset serupa Bakery.csv. Selain itu, hasil analisis asosiasi ini dapat dimanfaatkan untuk merancang strategi pemasaran berbasis data, seperti cross-selling dan rekomendasi produk, yang dapat diterapkan oleh pelaku bisnis bakery. Saran untuk pengembangan lebih lanjut mencakup peningkatan antarmuka pengguna (UI) agar lebih interaktif dan user-friendly serta pengoptimalan algoritma untuk menangani dataset yang lebih besar. Temuan ini dapat menambah pemahaman tentang aplikasi teknik analisis data dalam industri ritel dan membantu bisnis untuk membuat keputusan yang lebih berbasis data.

Kata kunci: Algoritma Apriori, Data mining, Dataset *Bakery*, FP-Growth, *Market Basket Analysis (MBA)*.

I. PENDAHULUAN

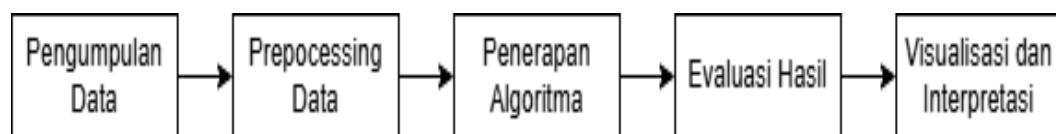
Perkembangan teknologi informasi di era *digital* ini telah mendorong bisnis untuk memanfaatkan data guna meningkatkan strategi pemasaran. Salah satu teknik yang digunakan adalah *Market Basket Analysis (MBA)*, yang berfokus pada pola pembelian produk yang sering dibeli bersamaan. Dengan analisis ini, perusahaan dapat memahami perilaku konsumen dan merancang strategi pemasaran yang lebih efektif (Idris et al., 2022). Pada penerapan MBA, dua algoritma yang sering digunakan adalah Apriori dan FP-Growth. Algoritma Apriori membangkitkan kandidat itemset secara iteratif, sedangkan FP-Growth menggunakan struktur

pohon untuk menemukan pola *frequent itemset* tanpa perlu eksplisit menghasilkan kandidat. Meskipun keduanya banyak digunakan, masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan dalam hal waktu komputasi dan penggunaan memori (Musdalifah & Jananto, 2022). Sejumlah penelitian juga menunjukkan perbedaan kinerja antara keduanya dalam analisis pola pembelian konsumen, dengan FP-Growth yang lebih unggul dalam kecepatan eksekusi pada *dataset* besar (Aldino et al., 2021; Hossain et al., 2019).

Penelitian ini menggunakan dataset transaksi penjualan *bakery* yang diambil dari Kaggle untuk menganalisis pola pembelian konsumen. Meskipun berasal dari industri *bakery*, karakteristik *dataset* ini relevan dengan sektor bisnis lain seperti *ritel* dan *e-commerce*. Pemilihan algoritma yang tepat sangat penting, terutama ketika dihadapkan pada data transaksi yang besar dan kompleks. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kinerja algoritma Apriori dan FP-Growth dalam melakukan *Market Basket Analysis* pada data transaksi penjualan *bakery* (Fathurrahman et al., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma Apriori dan FP-Growth berdasarkan waktu komputasi, penggunaan memori, dan kualitas aturan asosiasi (support, confidence, dan lift). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi akademisi dan praktisi dalam memilih algoritma yang sesuai untuk melakukan *Market Basket Analysis*, serta membantu pelaku bisnis dalam merancang strategi pemasaran berbasis data (Khedkar & Kumari, 2021).

II. METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma Apriori dan FP-Growth dalam menganalisis *Market Basket Analysis* pada data transaksi penjualan *bakery*. Proses penelitian ini melibatkan pengumpulan data, penerapan algoritma, serta evaluasi kinerja berdasarkan beberapa parameter penting.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Data transaksi penjualan *bakery* diperoleh dari Kaggle (Bakery.csv) dengan 18.887 transaksi dan 94 produk unik, yang mencakup atribut *TransactionNo*, *Items*, dan *DateTime*, yang relevan untuk analisis asosiasi (Prawira et al., 2020).

2.2 Preprocessing Data

Data dibersihkan dan diproses menjadi format transaksi yang sesuai untuk analisis menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth. Atribut yang tidak relevan, seperti *Daypart* dan *DayType*, dihapus. Proses ini untuk memastikan bahwa data yang digunakan memenuhi standar kualitas yang diperlukan dalam analisis data transaksi (Putri. P et al., 2021).

2.3 Penerapan Algoritma Apriori dan FP-Growth

Setelah data diproses, tahap berikutnya adalah menerapkan dua algoritma yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Apriori, algoritma Apriori digunakan untuk menemukan *itemset* yang sering muncul berdasarkan nilai minimum *support* dan minimum *confidence* yang telah ditentukan (Ashari et al., 2022).
2. FP-Growth, berbeda dengan Apriori, FP-Growth menggunakan struktur *Frequent Pattern Tree (FP-Tree)* untuk mengidentifikasi *frequent itemsets* tanpa memerlukan pembangkitan kandidat eksplisit (Dwiputra et al., 2023).

2.4 Evaluasi Hasil Mining

Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *support*, *confidence*, dan *lift* untuk mengukur kualitas aturan asosiasi yang ditemukan. Metrik ini membantu menilai kekuatan dan relevansi hubungan antar *itemset* (Wijayanto, H., & Purnomo, 2022). *Support* (S) mengukur seberapa sering *itemset* muncul dalam *dataset*, dihitung sebagai:

$$Support(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi yg Mengandung } A \cup B}{\text{Total Jumlah Transaksi}}$$

Confidence (C) mengukur kekuatan hubungan antar *itemset*, yaitu seberapa besar kemungkinan *itemset consequent* terjadi jika *antecedent* terjadi, dihitung dengan:

$$Confidence(A \rightarrow B) \frac{Support(A \cup B)}{Support(A)}$$

Lift (L) mengukur kekuatan asosiasi antar *itemset* dibandingkan dengan jika keduanya terjadi secara independen, dihitung dengan:

$$Lift(A \rightarrow B) \frac{Confidence(A \rightarrow B)}{Support(B)}$$

2.5 Visualisasi dan Interpretasi Hasil

Hasil analisis divisualisasikan menggunakan grafik batang, *pie chart*, dan *heatmap* untuk mempermudah pemahaman dan keputusan terkait strategi pemasaran (Nursasongko, 2024).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penggunaan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bakery.csv, yang berisi 18.887 transaksi penjualan *bakery* dengan 94 produk unik. Atribut yang dianalisis adalah *TransactionNo*, *Items*, dan *DateTime*. *Dataset* ini digunakan untuk menganalisis pola pembelian konsumen dengan menggunakan *Market Basket Analysis* (Suryadi, D., & Santosa, 2021).

Tabel 1. Isi Dataset

Transaction No	Items	Date Time
1	Bread	10/30/2016 9:58
2	Scandinavian	10/30/2016 10:05
3	Hot chocolate	10/30/2016 10:07
3	Jam	10/30/2016 10:07
3	Cookies	10/30/2016 10:07
4	Muffin	10/30/2016 10:08
5	Coffee	10/30/2016 10:13
5	Pastry	10/30/2016 10:13
5	Bread	10/30/2016 10:13
6	Medialuna	10/30/2016 10:16
6	Pastry	10/30/2016 10:16
6	Muffin	10/30/2016 10:16
7	Medialuna	10/30/2016 10:19
7	Pastry	10/30/2016 10:19
7	Coffee	10/30/2016 10:19
7	Tea	10/30/2016 10:19

Transaction No	Items	Date Time
8	Pastry	10/30/2016 10:20
8	Bread	10/30/2016 10:20
9	Bread	10/30/2016 10:21
9	Muffin	10/30/2016 10:21
10	Scandinavian	10/30/2016 10:25
10	Medialuna	10/30/2016 10:25

3.2 Penerapan Algoritma Apriori dan FP-Growth

Eksperimen dilakukan dengan menguji dua algoritma Apriori dan FP-Growth pada *dataset* dengan tiga kombinasi minimum *support* dan minimum *confidence*: 0,01 & 0,5, 0,02 & 0,6, dan 0,05 & 0,7. Hasil perbandingan kinerja algoritma adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan Kinerja Algoritma

Kombinasi Parameter	Algoritma	Waktu Eksekusi (detik)	Penggunaan Memori (MB)	Jumlah Aturan	Rekomendasi Algoritma
Support 0,01, Confidence 0,5	Apriori	0,0543	6,02	11	Apriori (Lebih cepat dan menggunakan memori lebih sedikit)
	FP-Growth	4,0944	10,38	11	FP-Growth (Lebih lambat dan menggunakan memori lebih banyak)
Support 0,02, Confidence 0,6	Apriori	0,0191	2,50	1	Apriori (Kecepatan lebih tinggi, meskipun sedikit aturan)
	FP-Growth	2,1680	10,38	1	FP-Growth (Lebih lambat dan menggunakan memori lebih banyak)
Support 0,05, Confidence 0,7	Apriori	0,0204	0,57	0	Apriori (Aturan tidak ada, namun lebih efisien)

Kombinasi Parameter	Algoritma	Waktu Eksekusi (detik)	Penggunaan Memori (MB)	Jumlah Aturan	Rekomendasi Algoritma
					dalam memori dan waktu)
	FP-Growth	0,3369	10,38	0	FP-Growth (Aturan tidak ada, dan lebih lambat serta menggunakan memori lebih banyak)

Dari hasil ini, Apriori lebih cepat dan menggunakan lebih sedikit memori, sementara FP-Growth lebih efisien pada *dataset* yang besar (Krisna et al., 2022).

3.3 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil eksperimen, Apriori lebih unggul dalam hal kecepatan eksekusi dan penggunaan memori dibandingkan FP-Growth. Pada semua kombinasi parameter yang diuji, Apriori memberikan waktu eksekusi yang lebih cepat dan penggunaan memori yang lebih rendah. Meskipun FP-Growth lebih efisien pada *dataset* besar, Apriori lebih optimal untuk *dataset* kecil seperti Bakery.csv, membuatnya lebih direkomendasikan untuk analisis *Market Basket* pada *dataset* ini (Samboteng et al., 2022).

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen, algoritma Apriori terbukti lebih efisien dalam hal waktu eksekusi dan penggunaan memori pada *dataset* kecil seperti Bakery.csv. Meskipun FP-Growth lebih efisien dalam mengolah *dataset* besar, pada *dataset* kecil ini Apriori memberikan hasil yang lebih optimal dengan keunggulan waktu eksekusi yang lebih cepat dan penggunaan memori yang lebih rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa Apriori lebih direkomendasikan untuk *Market Basket Analysis* pada *dataset* kecil hingga menengah, sementara FP-Growth lebih cocok untuk *dataset* yang lebih besar. Hasil analisis ini juga memberikan wawasan untuk pengembangan strategi pemasaran berbasis data, seperti promosi *bundling* dan *cross-selling* produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldino, A. A., Pratiwi, E. D., Setiawansyah, Sintaro, S., & Dwi Putra, A. (2021). Comparison Of Market Basket Analysis To Determine Consumer Purchasing Patterns Using Fp-Growth And Apriori Algorithm. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 29–34. <https://doi.org/10.1109/ICOMITEE53461.2021.9650317>
- Ashari, I. A., Wirasto, A., Nugroho Triwibowo, D., & Purwono, P. (2022). Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pendapatan Usaha Retail. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 21(3), 701–709. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1439>
- Dwiputra, D., Mulyo Widodo, A., Akbar, H., & Firmansyah, G. (2023). Evaluating the Performance of Association Rules in Apriori and FP-Growth Algorithms: Market Basket Analysis to Discover Rules of Item Combinations. *Journal of World Science*, 2(8), 1229–1248. <https://doi.org/10.58344/jws.v2i8.403>
- Fathurrahman, M., Pratama, A. R., & Al-Mudzakir, T. (2023). Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp Growth Terhadap Market Basket Analysis Pada Data Penjualan Bakery. *Kesatria : Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer Dan Manajemen)*, 4(2), 266–274. <https://tunasbangsa.ac.id/pkm/index.php/kesatria/article/view/161>
- Hossain, M., Sattar, A. H. M. S., & Paul, M. K. (2019). Market Basket Analysis Using Apriori and FP Growth Algorithm. *2019 22nd International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICCIT48885.2019.9038197>
- Idris, A. I., Sampetoding, E. A. M., Ardhana, V. Y. P., Maritsa, I., Sakri, A., Ruslan, H., & Manapa, E. S. (2022). Comparison of Apriori, Apriori-TID and FP-Growth Algorithms in Market Basket Analysis at Grocery Stores. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, 6(2), 107. <https://doi.org/10.30865/ijics.v6i2.4535>
- Khedkar, S. S., & Kumari, S. (2021). Market Basket Analysis using A-Priori Algorithm and FP-Tree Algorithm. *2021 International Conference on*

- Artificial Intelligence and Machine Vision (AIMV)*, 1–6.
<https://doi.org/10.1109/AIMV53313.2021.9670981>
- Krisna, R., Siregar, A. M., & Nurlaelasari, E. (2022). Penentuan Strategi Marketing Universitas Buana Perjuangan Karawang Menggunakan Association Rules Mining Dengan Algoritma Apriori. *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, III(1), 68.
- Musdalifah, I., & Jananto, A. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan FP-Growth Dalam Pembentukan Pola Asosiasi Keranjang Belanja Pelanggan. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 18(2), 175.
<https://doi.org/10.35889/progresif.v18i2.878>
- NURSASONGKA, R. (2024). *Rancang Bangun Aplikasi Web Untuk Meningkatkan Penjualan Melalui Analisis Pola Pembelian Produk Menggunakan Association ...* <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/234692>
- Prawira, T. Y., Sunardi, S., & Fadlil, A. (2020). Market Basket Analysis To Identify Stock Handling Patterns & Item Arrangement Patterns Using Apriori Algorithms. *Khazanah Informatika : Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 6(1), 33–41. <https://doi.org/10.23917/khif.v6i1.8628>
- Putri, P, Z. K., Iskandar, I., & Nazir, A. (2021). Implementasi Algoritma FP-Growth untuk Menemukan Pola Keterkaitan Antara Matakuliah Pemrograman dan Matakuliah Matematika. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 51.
<https://doi.org/10.24014/coreit.v7i2.15351>
- Samboteng, L., Rulinawaty, Kasmad, M. R., Basit, M., & Rahim, R. (2022). Market Basket Analysis of Administrative Patterns Data of Consumer Purchases Using Data Mining Technology. *Journal of Applied Engineering Science*, 20(2), 339–345. <https://doi.org/10.5937/jaes0-32019>
- Suryadi, D., & Santosa, B. (2021). Implementasi Algoritma FP-Growth pada Analisis Pembelian di Toko Retail untuk Meningkatkan Strategi Pemasaran. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 10(2), 23–32.
- Wijayanto, H., & Purnomo, M. H. (2022). Penerapan Algoritma Apriori pada Market Basket Analysis untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, 13(1), 45–59.