

Integrasi Apriori & FP-GROWTH Pada Business Intelligence System Untuk Optimalisasi Strategi Penjualan

Mita Lestari¹, Harma Oktafia Lingga Wijaya²

¹Mahasiswa, Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Teknik, Universitas Bina Insan
Alamat Jend Besar H.M Soeharto Kel. Lubuk Kupang Kec Lubuklinggau Selatan I (Telp. (0733) 3280300; e-mail: mitalestari@gmail.com)

² Dosen Tetap Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Teknik Universitas Bina Insan
Alamat Jend Besar H.M Soeharto Kel. Lubuk Kupang Kec Lubuklinggau Selatan I (Telp. (0733) 3280300; e-mail: harmaoktafialingga@univbi.ac.id)

(Received: Nopember 2025, Revised: Februari 2026, Accepied: April 2026)

Abstract— Grocery stores as small-scale retail businesses generate large volumes of sales transaction data that have not been optimally utilized to support business decision-making. These transaction data contain valuable information in the form of customer purchasing patterns that can be analyzed using association rule mining techniques. This study aims to integrate the Apriori and FP-Growth methods into a Business Intelligence System to optimize sales strategies in a grocery store. Sales transaction data were processed using the WEKA application by applying two association rule mining methods, namely Apriori and FP-Growth. The Apriori method was implemented with a minimum confidence value of 90%, while the FP-Growth method used a minimum confidence value of 55%. The results show that the Apriori method produces association rules with a higher level of confidence, particularly for combinations of staple products such as rice, cooking oil, sugar, and instant noodles. Meanwhile, the FP-Growth method generates a wider variety of association rules with lower confidence values but offers superior computational efficiency in terms of processing time. A comparative analysis indicates that the Apriori method is more effective in producing highly reliable association rules for specific strategic recommendations, whereas the FP-Growth method is more suitable for exploring overall purchasing patterns with lower computational complexity. The integration of both methods into a Business Intelligence System provides strategic recommendations related to inventory management, product placement, and promotion planning based on customer purchasing behavior. Therefore, the proposed integration of Apriori and FP-Growth is expected to enhance sales strategy effectiveness and improve the competitiveness of grocery stores.

Keyword: Business Intelligence, Apriori, FP-Growth, Association Rule, Grocery Store.

Intisari— Toko sembako sebagai salah satu bentuk usaha ritel skala kecil menghasilkan data transaksi penjualan dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Data transaksi tersebut menyimpan informasi penting berupa pola pembelian konsumen yang dapat dianalisis menggunakan teknik association rule mining. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan metode Apriori dan FP-Growth dalam Business Intelligence Sistem guna mengoptimalkan strategi penjualan pada toko sembako.

Data transaksi penjualan diolah menggunakan aplikasi WEKA dengan menerapkan dua metode asosiasi, yaitu Apriori dan FP-Growth. Metode Apriori menggunakan nilai minimum confidence sebesar 90%, sedangkan metode FP-Growth menggunakan nilai minimum confidence sebesar 55%. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa metode Apriori mampu menghasilkan aturan asosiasi dengan tingkat

kepercayaan yang tinggi, terutama pada kombinasi produk kebutuhan pokok seperti beras, minyak goreng, gula pasir, dan mie instan. Sementara itu, metode FP-Growth menghasilkan lebih banyak variasi aturan asosiasi dengan tingkat kepercayaan yang lebih rendah, namun memiliki keunggulan dari sisi efisiensi waktu pemrosesan.

Perbandingan kedua metode menunjukkan bahwa Apriori lebih unggul dalam menghasilkan aturan dengan tingkat kepercayaan tinggi yang sesuai untuk rekomendasi strategis yang bersifat spesifik, sedangkan FP-Growth lebih efektif dalam menggali pola pembelian secara menyeluruh dengan kompleksitas komputasi yang lebih rendah. Integrasi kedua metode ini dalam sistem Business Intelligence memberikan rekomendasi strategis berupa pengelolaan stok barang, penataan produk, dan perencanaan promosi berbasis pola pembelian konsumen. Dengan demikian, penerapan integrasi Apriori dan FP-Growth diharapkan mampu meningkatkan efektivitas strategi penjualan dan daya saing toko sembako.

Kata Kunci: Kecerdasan Bisnis, Apriori, FP-Growth, Association Rule, Toko Sembako.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia bisnis dan perdagangan. Saat ini, kemampuan sebuah organisasi atau pelaku usaha untuk bersaing tidak hanya bergantung pada kualitas produk dan pelayanan, tetapi juga pada kemampuannya dalam mengelola serta memanfaatkan data sebagai dasar pengambilan keputusan strategis. Konsep data-driven decision making telah menjadi fondasi utama dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional dan efektivitas strategi bisnis di berbagai sektor, termasuk sektor ritel tradisional seperti toko sembako [1]. Toko Sembako, sebagai salah satu usaha ritel yang menjual berbagai kebutuhan pokok rumah tangga, menghadapi permasalahan serupa. Selama ini, data transaksi penjualan di toko tersebut hanya dicatat secara manual atau melalui sistem kasir sederhana. Data tersebut memang tersimpan, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan.

Akibatnya, pemilik toko sering mengalami kesulitan dalam menentukan produk yang paling laku, mengidentifikasi barang yang sering dibeli bersamaan, serta merancang strategi promosi yang efektif. Kondisi ini menyebabkan pengelolaan stok tidak efisien—beberapa produk mengalami kelebihan stok (overstock) sementara produk lain justru mengalami kekurangan (stock-out). Dalam dunia analisis data, salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah data mining, khususnya melalui metode association rule mining. Metode ini mampu mengekstraksi hubungan atau keterkaitan antar item dalam data transaksi untuk menemukan pola pembelian konsumen. Contohnya, dari hasil analisis dapat ditemukan bahwa pelanggan yang membeli beras cenderung juga membeli minyak goreng dan gula. Informasi semacam ini sangat bermanfaat bagi pemilik toko untuk merancang strategi promosi berbasis cross-selling atau product bundling, serta menempatkan produk secara strategis agar meningkatkan peluang pembelian bersamaan [2]. Melalui sistem ini, Toko Sembako Agus dapat memanfaatkan data transaksi harian menjadi sumber wawasan yang bernilai tinggi. Informasi yang dihasilkan tidak hanya membantu dalam peningkatan penjualan, tetapi juga mendukung efisiensi operasional, pengelolaan keuangan, dan perencanaan bisnis jangka panjang. Lebih jauh, sistem ini dapat menjadi langkah awal dalam transformasi digital bagi toko-toko sembako lain yang masih menjalankan proses bisnis secara tradisional.

Dengan demikian, berdasarkan latar belakang tersebut dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan integrasi algoritma Apriori dan FP-Growth dalam Business Intelligence System merupakan langkah strategis yang tepat untuk menjawab permasalahan pengelolaan data penjualan di Toko Sembako Agus. Integrasi ini mampu menggabungkan kekuatan interpretasi hasil analisis dari Apriori dengan kecepatan komputasi dari FP-Growth, sehingga menghasilkan sistem yang cerdas, efisien, dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan bisnis

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Association Rule Mining

Association Rule Mining adalah metode dalam data mining untuk menemukan pola keterkaitan antar item dalam basis data transaksi [3]. Ukuran statistik yang digunakan meliputi Support, Confidence, dan Lift.

Rumus $Support(A \rightarrow B) = \text{Jumlah transaksi mengandung A dan B} / \text{Total transaksi}$

Rumus $Confidence(A \rightarrow B) = \text{Jumlah transaksi mengandung A dan B} / \text{Jumlah transaksi mengandung A}$

Rumus $Lift(A \rightarrow B) = Support(A \rightarrow B) / (Support(A) \times Support(B))$.

B. Algoritma FP-Growth

Algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) merupakan salah satu metode penting dalam association rule mining yang diperkenalkan oleh Han, Pei, dan Yin pada tahun 2000. Algoritma ini hadir sebagai solusi dari kelemahan algoritma Apriori yang membutuhkan proses pembangkitan kandidat itemset dalam jumlah besar, sehingga kerap kali memakan waktu dan sumber daya komputasi yang tinggi.

FP-Growth bekerja dengan memanfaatkan pendekatan divide-and-conquer, di mana proses pencarian pola frequent itemset dilakukan secara rekursif tanpa harus menghasilkan kandidat itemset secara eksplisit. Kunci dari algoritma ini terletak pada struktur data yang disebut Frequent Pattern Tree. FP-Tree mampu merepresentasikan data transaksi secara terkompresi, sehingga transaksi yang memiliki item sama dapat berbagi jalur dalam pohon. Dengan demikian, informasi transaksi dapat disimpan lebih ringkas, tetapi tetap mempertahankan hubungan antar item yang sering muncul bersama [2]. Kelebihan FP-Growth dibandingkan Apriori sangat jelas, yakni efisiensinya yang tinggi. Dengan menghindari pembangkitan kandidat itemset secara eksplisit, FP-Growth dapat mengekstraksi frequent itemset dengan lebih cepat, khususnya pada dataset berukuran besar. Selain itu, kompresi data melalui FP-Tree memungkinkan algoritma ini lebih hemat dalam hal pengolahan dibandingkan Apriori yang harus berulang kali memindai database.

Namun, FP-Growth juga memiliki keterbatasan. Pada dataset yang memiliki jumlah item unik sangat banyak, ukuran FP-Tree bisa menjadi sangat besar dan memerlukan memori yang signifikan. Selain itu, implementasi algoritma ini lebih kompleks dibandingkan Apriori, meskipun saat ini telah tersedia banyak perangkat lunak dan pustaka yang menyediakan implementasi FP-Growth siap pakai [2].

C. *Algoritma Apriori*

Algoritma apriori digunakan untuk mendapatkan aturan asosiasi dan mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu data [4]. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi (*frequent pattern mining*). Suatu asosiasi dapat diketahui penting atau tidak dapat diukur menggunakan parameter *support* dan *confidence*. Support atau nilai penunjang adalah ukuran yang menunjukkan tingkat dominasi suatu item dari keseluruhan transaksi, sedangkan confidence atau nilai kepastian adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi [5].

D. *Business Intelligence System*

Business Intelligence (BI) merupakan sekumpulan metode, teknologi, dan proses yang digunakan untuk mengumpulkan, mengintegrasikan, menganalisis, serta menyajikan data guna mendukung proses pengambilan keputusan dalam organisasi. BI memungkinkan organisasi mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna sehingga dapat memberikan wawasan yang berguna bagi manajemen dalam menentukan strategi bisnis yang lebih efektif. Menurut Efraim Turban, Ramesh Sharda, dan Dursun Delen, *Business Intelligence* adalah seperangkat metodologi, proses, arsitektur, dan teknologi yang mengubah data menjadi informasi yang berguna untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam organisasi [1]. BI tidak hanya berfungsi sebagai alat pelaporan data, tetapi juga sebagai sistem analisis yang dapat membantu organisasi memahami tren dan pola yang terjadi dalam aktivitas bisnis.

Selain itu, menurut Carlo Verzellis, *Business Intelligence* merupakan kumpulan model matematis dan teknik analisis yang digunakan untuk mengeksplorasi data

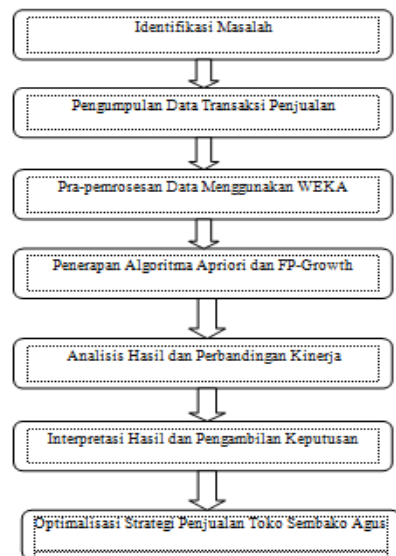
yang tersedia sehingga menghasilkan pengetahuan yang berguna dalam mendukung pengambilan keputusan strategis organisasi [4]. Dengan memanfaatkan BI, organisasi dapat memperoleh informasi yang lebih akurat dan tepat waktu sehingga mampu meningkatkan daya saing dalam lingkungan bisnis yang semakin kompetitif.

E. *Aplikasi Weka*

WEKA merupakan sebuah Tools yang praktis. Kepanjangannya dari WEKA adalah Waikato Environment for Knowledge Analysis, dibuat di Universitas Waikato, New Zealand. WEKA juga dapat digunakan pada beberapa tingkatan berbeda serta mengandung Tools untuk pre-processing data yaitu: klasifikasi, regresi, klustering, asosiasi dan visualisasi [6]. Dengan adanya berbagai algoritma pada Tools WEKA maka dapat dibandingkan untuk memilih yang terbaik dan dapat menyelesaikan suatu masalah.

III. METODE PENELITIAN

Gambaran alur penyelesaian permasalahan dalam penelitian ini, bisa di lihat pada gambar 1.

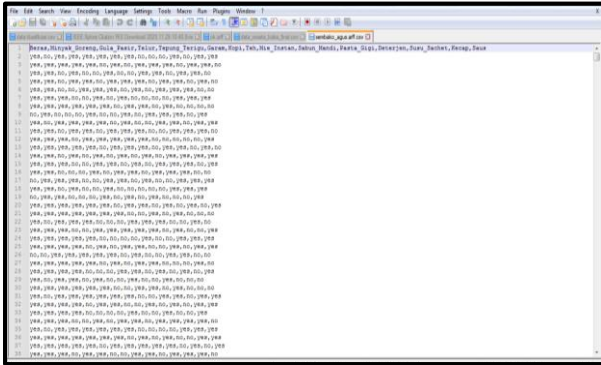


Gambar 1. Alur Penyelesaian Masalah

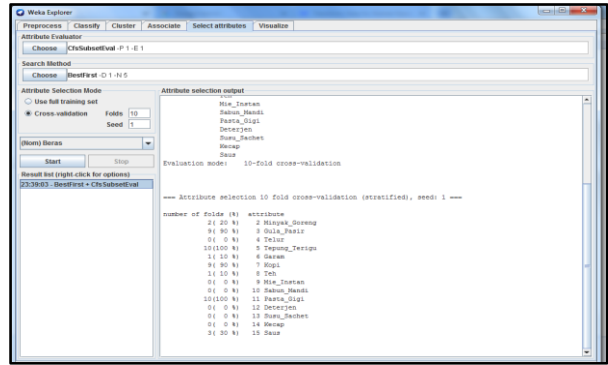
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Data Selection*

Data penelitian transaksi penjualan sebanyak 4500 serta dengan 15 atribut, data penjualan akan dijadikan data set awal yang akan diolah digunakan untuk mendapatkan asosiasi rule penjualan.



Gambar 2. Data penjualan Toko

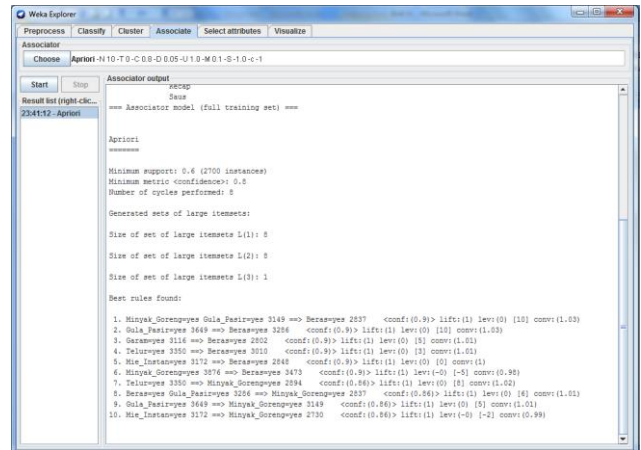


Gambar 6. Tampilan hasil seleksi atribut pada WEKA Menggunakan CfsSubsetEval dan BestFirst dengan 10-fold cross-validation

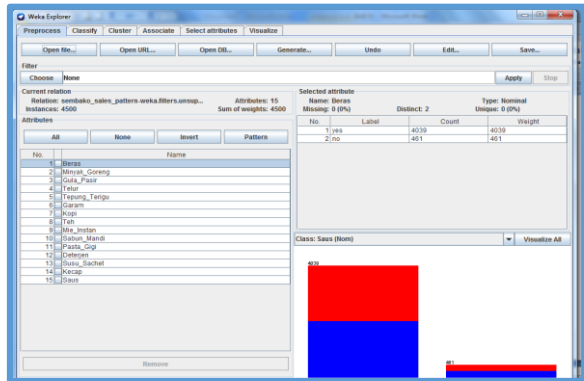
B. Hasil Olah Data Menggunakan Weka



Gambar 3. Aplikasi Weka



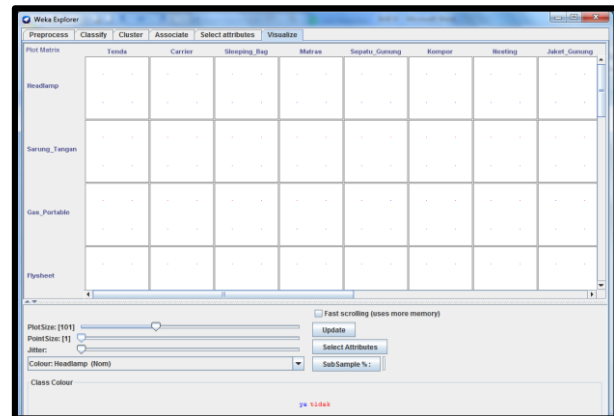
Gambar 7. Rule Base Apriori



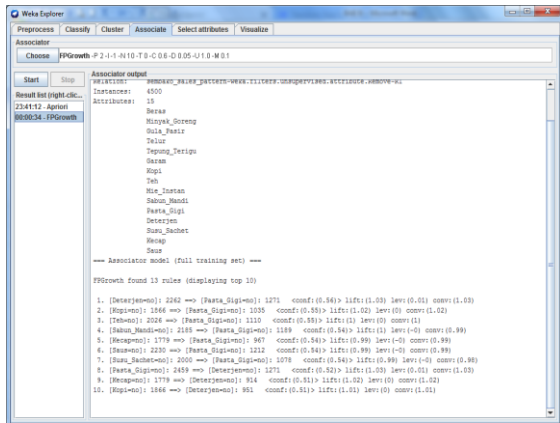
Gambar 4. Menu Utama

Tabel 1. Rule Base Menggunakan Algoritma Apriori

No	Rule Base	Nilai Confident
1	Jika membeli Minyak Goreng maka Gula_Pasir yes	90%
2	Jika membeli Gula_Pasir maka membeli Beras	90%
3	Jika membeli Garam maka membeli Beras	90%
4	Jika membeli Telur maka akan membeli Beras	90%
5	Jika membeli Mie_Instan maka akan membeli Beras	90%
6	Jika membeli Minyak_Goreng maka akan membeli Beras	90%
7	Jika membeli Telur maka akan membeli Beras Minyak_Goreng	86 %
8	Jika membeli Beras maka akan membeli Gula_Pasir	86 %
9	Jika membeli Gula_Pasir maka akan membeli Minyak_Goreng	86 %
10	Jika membeli Mie_Instan maka akan membeli Minyak_Goreng	86 %



Gambar 5. Visualisasi Keseluruhan



Gambar 8. Hasil pengolahan data menggunakan FP-Growth dengan WEKA

Tabel 2. Rule Base Menggunakan Algoritma FP- Growth

No	Rule Base	Nilai Confident
1	Jika tidak membeli Deterjen maka tidak membeli Pasta_Gigi	56%
2	Jika tidak membeli kopi maka tidak membeli Pasta_Gigi	55%
3	Jika tidak membeli teh maka tidak membeli Pasta_Gigi	54 %
4	Jika tidak membeli sabun mandi maka tidak membeli Pasta_Gigi	54 %
5	Jika tidak membeli kecap maka tidak membeli Pasta_Gigi	54 %
6	Jika tidak membeli saus maka tidak membeli Pasta_Gigi	54 %
7	Jika tidak membeli susu sashet maka tidak membeli Pasta_Gigi	54 %
8	Jika tidak membeli pasta gigi maka tidak membeli deterjen	52 %
9	Jika tidak membeli kecap maka tidak membeli deterjen	51 %
10	Jika tidak membeli pasta gigi maka tidak membeli deterjen	51 %

C. Perbandingan Hasil Pengolahan Data Menggunakan Algoritma Apriori dan FP-Growth

Secara teknis proses, kedua algoritma ini menunjukkan karakteristik yang berbeda dalam menangani dataset berjumlah 4500 instansi tersebut. Algoritma Apriori bekerja dengan cara melakukan pemindaian (scanning) database secara berulang pada setiap iterasi pembentukan itemset, yang pada pengujian ini mencapai 8 siklus. Hal ini membuat Apriori cenderung membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama seiring dengan bertambahnya jumlah data. Di sisi lain, FP-Growth bekerja jauh lebih efisien melalui pembentukan struktur data tree (pohon) yang hanya memerlukan dua kali pemindaian database

tanpa harus menghasilkan kandidat itemset secara berulang. Hal ini menjadikan FP-Growth unggul dalam hal kecepatan eksekusi, terutama jika digunakan pada dataset dengan skala yang lebih besar atau kompleks.

Kesimpulan dari perbandingan ini menunjukkan bahwa integrasi kedua algoritma memberikan nilai tambah yang luar biasa bagi Toko Sembako Agus. Algoritma Apriori memberikan fondasi yang kuat untuk menentukan strategi penataan barang dan paket bundling pada produk yang paling laku, sementara FP-Growth memberikan sinyal mengenai kategori produk yang penjualannya perlu ditingkatkan atau diberikan stimulasi promosi lebih lanjut. Perbedaan hasil ini bukan menunjukkan kelemahan salah satu metode, melainkan menunjukkan bahwa kedua algoritma tersebut saling melengkapi dalam memberikan wawasan bisnis yang menyeluruh, mulai dari identifikasi produk unggulan hingga pemetaan peluang pada produk yang kurang diminati.

D. Rekomendasi

Berdasarkan seluruh rangkaian analisis data menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth, berikut adalah poin-poin rekomendasi strategis yang disusun secara sistematis untuk menjawab identifikasi masalah di Toko Sembako Agus. Rekomendasi ini dirancang untuk mengubah "data sampah" menjadi informasi yang mendukung keputusan bisnis yang akurat (data-driven decision).

1. Rekomendasi Penataan Tata Letak Barang (Market Basket Layout) Berdasarkan aturan asosiasi yang memiliki confidence 90% pada produk Beras, Gula, dan Minyak Goreng.
2. Rekomendasi Strategi Promosi dan Bundling. Untuk mengatasi masalah pemanfaatan data yang belum optimal dan meningkatkan efisiensi promosi.
3. Rekomendasi Pengelolaan Stok (Inventory Management) Untuk mengatasi masalah pengelolaan stok yang belum optimal.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pola asosiasi transaksi penjualan

pada Toko Sembako Agus menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Identifikasi Pola Penjualan Strategis, penerapan teknik Association Rule Mining berhasil mengungkap bahwa produk Beras merupakan komoditas sentral dengan tingkat keterikatan paling tinggi. Data menunjukkan nilai confidence mencapai 90% pada hubungan antara kebutuhan pokok lainnya (Gula Pasir, Minyak Goreng, dan Telur) terhadap Beras. Hal ini membuktikan bahwa pelanggan menjadikan Beras sebagai tujuan utama belanja, yang kemudian memicu pembelian produk pendamping lainnya.
2. Efektivitas Perbandingan Algoritma, penggunaan dua algoritma memberikan hasil yang saling melengkapi. Algoritma Apriori sangat unggul dalam memetakan hubungan produk utama yang sering muncul bersamaan (high-frequency items), sementara Algoritma FP-Growth terbukti lebih efisien dalam waktu komputasi karena menggunakan struktur FP-Tree yang tidak memerlukan pembentukan kandidat secara berulang. FP-Growth juga berhasil mengidentifikasi pola pada produk kategori sekunder (seperti deterjen dan pasta gigi) yang cenderung memiliki frekuensi kemunculan lebih rendah.
3. Transformasi Pengambilan Keputusan, penelitian ini berhasil memberikan solusi atas permasalahan ketergantungan pada intuisi dalam pengelolaan toko. Dengan adanya aturan asosiasi yang dihasilkan, pemilik toko kini memiliki dasar ilmiah untuk mengatur tata letak barang (store layout) dan menentukan strategi promosi bundling yang relevan dengan kebiasaan nyata pelanggan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penjualan dan optimalisasi stok barang.

B. Saran-Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Implementasi Strategi Retail, Pemilik toko disarankan untuk segera menerapkan penataan barang berdasarkan hasil analisis, yaitu menempatkan produk penunjang

yang memiliki asosiasi kuat di jalur menuju produk utama (Beras). Selain itu, promosi paket hemat dapat difokuskan pada kombinasi produk yang ditemukan dalam Large Itemsets L(3) untuk meningkatkan volume penjualan item yang saling terkait.

2. Keberlanjutan Data, Disarankan bagi Toko Sembako Agus untuk mulai menggunakan sistem kasir digital (Point of Sale) yang terintegrasi. Hal ini bertujuan agar pengumpulan data transaksi di masa depan menjadi lebih rapi dan valid, sehingga proses data mining dapat dilakukan secara periodik untuk memantau perubahan tren belanja pelanggan setiap bulannya.
3. Pengembangan Penelitian, Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas variabel penelitian dengan menambahkan dimensi waktu (analisis deret waktu) atau menggunakan dataset yang lebih besar untuk melihat apakah terdapat pola musiman tertentu, seperti perbedaan perilaku belanja menjelang hari raya atau hari besar lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Sutabri and D. Yuliana, *Pengantar Data Mining: Konsep dan Aplikasi*, Yogyakarta: Andi, 2022.
- [2] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast algorithms for mining association rules in large databases," *Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB)*, Santiago, Chile, 1994, pp. 487–499.
- [3] H. Witten, E. Frank, M. Hall, and C. Pal, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 5th ed., Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2023
- [4] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 4th ed., Amsterdam: Elsevier, 2023.
- [5] D. Rahayu and A. Hidayat, "Analisis Efisiensi Algoritma FP-Growth Dibandingkan dengan Apriori dalam Menemukan Pola Penjualan," *Jurnal Informatika dan Komputer Indonesia (JIKOM)*, vol. 7, no. 1, pp. 23–34, 2023
- [6] S. Siregar, R. Lubis, and F. Nasution, "Integrasi Apriori dan FP-Growth untuk Peningkatan Analisis Data Penjualan," *Jurnal Sistem Cerdas dan Komputasi (JUSIKOM)*, vol. 5, no. 4, pp. 289–300, 2024.
- [7] and W. M. S. H. O. L. Wijaya¹, A. A. T. S², Armanto³, "Prediksi Pola Penjualan Barang pada UMKM XYZ dengan Metode Algoritma Apriori," *J. Sist. Komput. dan Inf.*, vol. 3, no. 4, 2022.
- [8] T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, 3rd ed., New York: Springer, 2023.

- [9] B. Goethals, "Survey on frequent pattern mining," *ACM Computing Surveys*, vol. 38, no. 3, pp. 1–55, Sept. 2023
- [10] I. H. Wibowo and T. Kurniawan, "Implementasi Algoritma FP-Growth pada Sistem Rekomendasi Produk," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer (JTIK)*, vol. 6, no. 3, pp. 211–220, 2023.
- [11] A. Mulyani and A. Gunawan, "Perbandingan Kinerja Apriori dan FP-Growth dalam Market Basket Analysis Menggunakan WEKA," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 8, no. 2, pp. 112–123, 2023.
- [12] S. Kusumawati, "Implementasi Data Mining untuk Analisis Pola Penjualan Produk Sembako," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 2, pp. 65–74, 2022.
- [13] E. P. Rahman, "Analisis Market Basket Menggunakan FP-Growth untuk Optimalisasi Penjualan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 9, no. 1, pp. 44–53, 2024.
- [14] L. Hartono and Y. Lestari, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Apriori pada Data Transaksi Penjualan Supermarket," *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi (JIKA)*, vol. 7, no. 1, pp. 90–98, 2022.
- [15] R. Setiawan, "Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Association Rule Mining," *Jurnal Teknologi Informasi dan Sains Komputer (TISKOM)*, vol. 6, no. 3, pp. 145–154, 2023.
- [16] Y. Fitriana and I. Nugroho, "Optimasi Strategi Penjualan Menggunakan Analisis Asosiasi Data Transaksi," *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI)*, vol. 7, no. 4, pp. 411–420, 2023.
- [17] A. P. Sari and T. S. Wijaya, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Paket Produk pada Toko Kelontong," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)*, vol. 8, no. 1, pp. 32–41, 2024.
- [18] K. Widodo and F. A. Rasyid, "Pengaruh Nilai Support dan Confidence terhadap Pola Asosiasi Produk Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Sistem Cerdas Indonesia*, vol. 5, no. 2, pp. 150–158, 2023.
- [19] D. Nuraini and M. Latif, "Perbandingan Efisiensi Algoritma Apriori dan FP-Growth dalam Analisis Keranjang Belanja," *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 6, no. 2, pp. 134–142, 2023.
- [20] B. Santoso, "Implementasi Data Mining Menggunakan WEKA untuk Menemukan Pola Pembelian Pelanggan," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (SISTEK)*, vol. 5, no. 1, pp. 77–86, 2024.