

Analisis Perbandingan Algoritma Dalam Menemukan Pola Pembelian Produk Pada Data Penjualan

Antika Dewi Asi¹, Budi Santoso², Nelly Khairani Daulay³, Harma Oktafia Lingga Wijaya⁴

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: antikadwiasih@gmail.com)

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

³ Dosen Tetap Program Studi Rekayasa Sistem 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: Nellydaulay41@gmail.com)

⁴ Dosen Tetap Program Studi 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: harmoaktafialingga@univbi.ac.id)

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

Abstract—The development of information technology in the Industry 4.0 era has driven significant changes in how organizations utilize data to support strategic decision-making. Data utilization is no longer limited to transaction recording but has shifted toward data processing as a source of predictive information that plays an important role in competitive business management. The urgency of this research is reinforced by the relatively low level of adoption of data-driven analytical systems among Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Indonesia, including the outdoor equipment rental sector. In the modern business environment, decision-making can no longer rely solely on intuition but must be supported by data and predictive analysis to improve efficiency and competitiveness. Therefore, the development of a Smart Inventory Management system based on Business Intelligence, implementing the Apriori and FP-Growth algorithms at SAVANA Outdoor Store, is expected to provide automatic recommendations for inventory requirements based on real and representative historical transaction patterns. Based on the results of processing outdoor equipment rental data using the Apriori algorithm with a confidence value of 68%, several association rules were obtained, indicating a tendency of dissimilar borrowing patterns (mutually exclusive relationships) among certain types of equipment. Meanwhile, the processing results using the FP-Growth algorithm demonstrated better performance. This algorithm successfully generated a total of 21 association rules, with the top ten rules having confidence values ranging from 70% to 72%.

Keyword: Business Intelligence, Apriori Algorithm, FP-Growth, Association Rules, Savana outdoor.

Intisari— Perkembangan teknologi informasi pada era Industri 4.0 telah mendorong perubahan signifikan dalam cara organisasi memanfaatkan data untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Pemanfaatan data tidak lagi hanya berfokus pada pencatatan transaksi, tetapi telah bergeser pada pengolahan data sebagai sumber informasi prediktif yang berperan penting dalam pengelolaan bisnis yang kompetitif. Urgensi penelitian ini semakin kuat mengingat masih rendahnya tingkat pemanfaatan sistem analitik berbasis data pada pelaku UMKM di Indonesia, termasuk sektor persewaan outdoor. Pada era bisnis modern, pengambilan keputusan tidak lagi cukup mengandalkan intuisi, tetapi harus berbasis pada data dan analisis prediktif guna meningkatkan efisiensi dan daya saing [5]. Oleh karena itu, pengembangan Smart Inventory Management berbasis Business Intelligence dengan

penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth di Toko SAVANA Outdoor diharapkan mampu memberikan rekomendasi otomatis terhadap kebutuhan stok berdasarkan pola transaksi historis yang nyata dan representatif. Hasil penelitian ini Berdasarkan hasil pengolahan data peminjaman alat outdoor menggunakan algoritma Apriori dengan nilai confidence sebesar 68%, diperoleh beberapa aturan asosiasi yang menunjukkan kecenderungan ketidaksamaan peminjaman (pola saling meniadakan) antar jenis alat. hasil pengolahan menggunakan algoritma FP-Growth menunjukkan performa yang lebih baik. Algoritma ini berhasil menghasilkan total 21 aturan asosiasi dengan sepuluh aturan teratas memiliki nilai confidence antara 70% hingga 72%.

Kata kunci : Business Intelligence, algoritma Apriori, FP-Growth, Assosiation Rule, Savana Outdoor.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era Industri 4.0 telah mendorong perubahan signifikan dalam cara organisasi memanfaatkan data untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Pemanfaatan data tidak lagi hanya berfokus pada pencatatan transaksi, tetapi telah bergeser pada pengolahan data sebagai sumber informasi prediktif yang berperan penting dalam pengelolaan bisnis yang kompetitif [1]. Pada sektor ritel dan jasa persewaan alat outdoor, kemampuan mengelola persediaan secara efektif menjadi faktor kunci dalam menjaga kepuasan pelanggan dan menjaga stabilitas profitabilitas usaha.

Toko SAVANA Outdoor sebagai penyedia jasa persewaan peralatan kegiatan alam terbuka menghadapi permasalahan terkait ketidak seimbangan antara ketersediaan stok dan permintaan pelanggan. Kondisi seperti kekurangan stok pada item populer serta penumpukan stok pada item yang jarang digunakan menunjukkan bahwa sistem inventori yang masih bersifat

manual dan berbasis perkiraan tidak mampu mengakomodasi dinamika kebutuhan pelanggan secara optimal. Ketidaktepatan dalam perencanaan persediaan berdampak pada turunnya efisiensi operasional dan hilangnya potensi keuntungan.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, penerapan Business Intelligence (BI) menjadi solusi strategis karena mampu mengubah data transaksi historis menjadi informasi analitis yang relevan bagi pengambilan keputusan manajerial [2]. Integrasi BI dengan teknik data mining memungkinkan penggalian pola tersembunyi dari data transaksi sehingga dapat digunakan untuk mendukung perencanaan stok secara proaktif. Salah satu pendekatan data mining yang efektif dalam mengidentifikasi keterkaitan antar item adalah association rule learning, yang dapat diterapkan menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth. Algoritma ini bertujuan untuk menemukan kombinasi item yang sering dipinjam secara bersamaan, sehingga hasil analisis dapat digunakan untuk optimalisasi penyediaan alat, penyusunan paket penyewaan, serta meminimalkan risiko kekurangan stok saat permintaan meningkat [3][4].

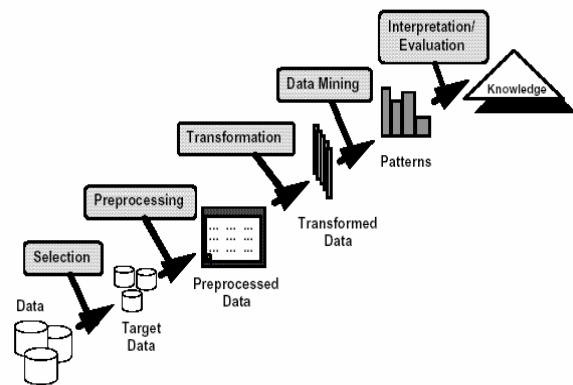
Urgensi penelitian ini semakin kuat mengingat masih rendahnya tingkat pemanfaatan sistem analitik berbasis data pada pelaku UMKM di Indonesia, termasuk sektor persewaan outdoor. Pada era bisnis modern, pengambilan keputusan tidak lagi cukup mengandalkan intuisi, tetapi harus berbasis pada data dan analisis prediktif guna meningkatkan efisiensi dan daya saing [5].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Data Mining merupakan proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini belum didapatkan secara manual dari suatu database. Data mining menggali pola-pola dari data untuk dimanipulasi menjadi sebuah informasi baru yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik [7]. Data mining dan knowledge discovery in databases (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar.

Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam proses KDD adalah *data mining* [6].



Gambar 1. Proses KDD

B. Algoritma Apriori

Algoritma apriori digunakan untuk mendapatkan aturan asosiasi dan mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu data [2]. 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 [7].

C. Algoritma FP Growth

FP-Growth merupakan pengembangan dari Apriori dengan menggunakan struktur FP-Tree (Frequent Pattern Tree) untuk menemukan pola itemset tanpa membentuk kandidat secara eksplisit [7]. Langkah-langkahnya meliputi perhitungan frekuensi item, pembentukan header table, pembangunan FP-Tree, dan penelusuran conditional pattern base.

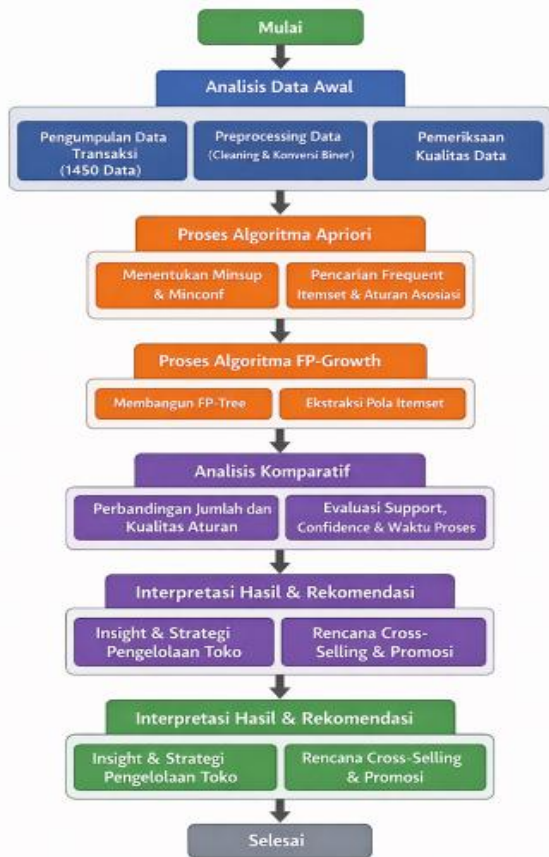
D. Aplikasi Weka

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 menggunakan metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan fokus pada analisis hasil algoritma Apriori dan FP-Growth untuk menemukan association rule (aturan asosiasi) yang berguna dalam pengambilan keputusan, bisa di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penyelesaian Masalah

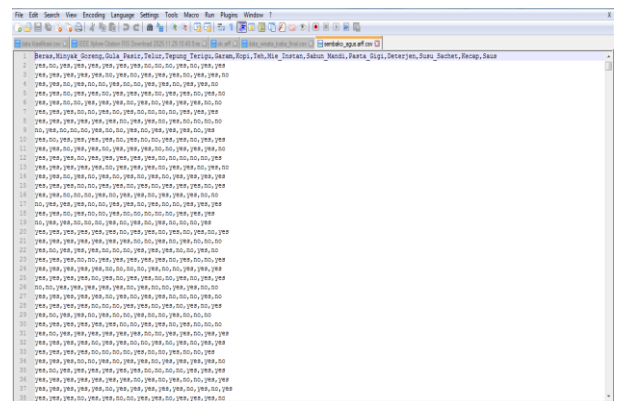
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Selection

Data penelitian selama 2 Tahun yaitu bulan Maret 2023 sampai dengan Oktober 2025 dengan 15 jenis barang, dan transaksi penjualan sebanyak 1271 data penjualan akan dijadikan data set awal yang akan diolah digunakan untuk mendapatkan asosiasi rule penjualan.

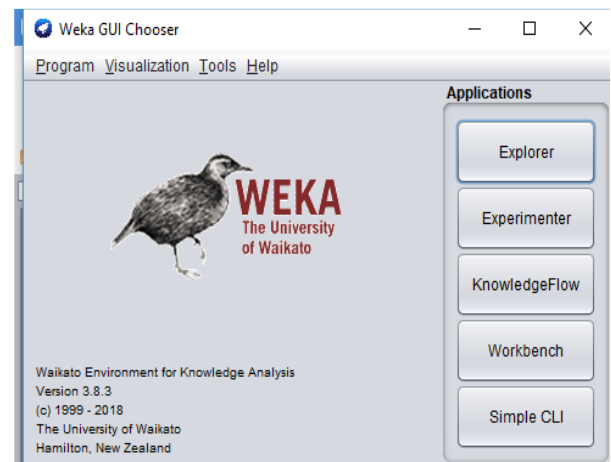
Tabel 1 Dataset Penjualan

Tenda	Carrier	Keeping_Bi	Matras	batu Gum	Kompor	Nesting	ket	Gumekking	Pd	Senter	Jas Hujan	Flysheet	as	Portabng	Tang	Headlamp
ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya
ya	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya
ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya
tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	tidak
ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak
tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya
tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak
ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak
tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya
tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak
tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak
ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya

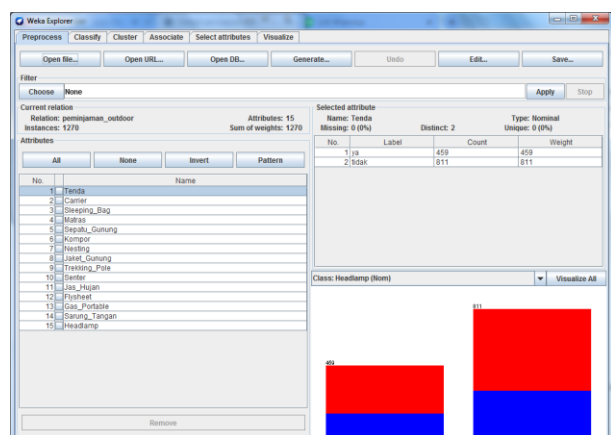


Gambar 2. Data penjualan Toko

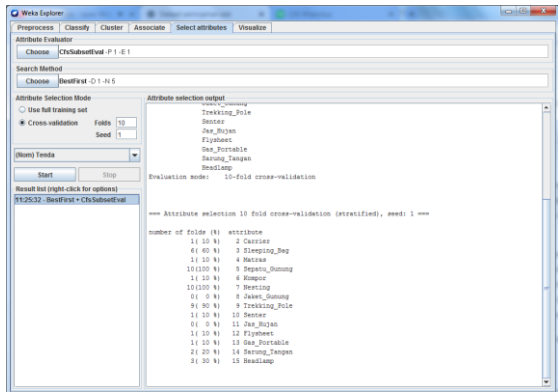
B. Hasil Olah Data Menggunakan Weka



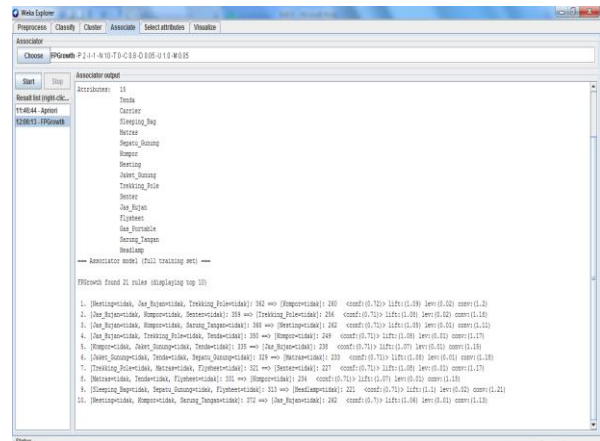
Gambar 3. Aplikasi Weka



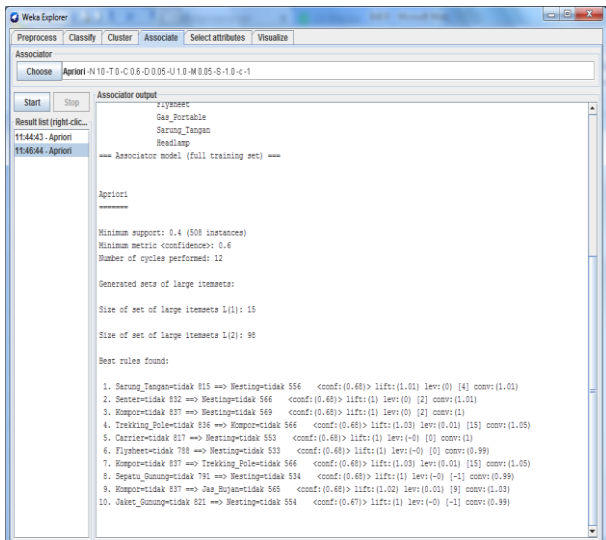
Gambar 4. Menu Utama



Gambar 5. Tampilan hasil seleksi atribut pada WEKA menggunakan CfsSubsetEval dan BestFirst dengan 10-fold cross-validation



Gambar 7. Hasil pengolahan data menggunakan FP-Growth dengan WEKA



Gambar 6. Rule Base Apriori

Tabel 2. Rule Base Menggunakan Algoritma Apriori

No	Rule Base	Nilai Confident
1	Jika meminjam sarung tangan maka tidak meminjam nesting	68 %
2	Jika meminjam senter maka tidak meminjam nesting	68 %
3	Jika meminjam kompor maka tidak meminjam nesting	68 %
4	Jika meminjam treking pole maka tidak meminjam Kompas	68 %
5	Jika meminjam carrier maka tidak meminjam nesting	68 %
6	Jika meminjam flysheet maka tidak meminjam nesting	68 %
7	Jika meminjam Kompas maka tidak meminjam Treking	68 %
8	Jika meminjam sepatu gunung maka tidak meminjam nesting	68 %
9	Jika meminjam kompor maka tidak meminjam jas hujan	68 %
10	Jika meminjam jaket gunung maka tidak meminjam nesting	68 %

Tabel 3. Rule Base Menggunakan Algoritma FP- Growth

No	Rule Base	Nilai Confident
1	Jika tidak meminjam nesting, jas hujan, dan trekking pole maka tidak meminjam kompor	72%
2	Jika tidak meminjam jas hujan, kompor, dan senter maka tidak meminjam trekking pole	72%
3	Jika tidak meminjam jas hujan, kompor, dan sarung tangan maka tidak meminjam nesting	71 %
4	Jika tidak meminjam jas hujan, trekking pole, dan tenda maka tidak meminjam kompor	71 %
5	Jika tidak meminjam kompor, jaket gunung, dan tenda maka tidak meminjam jas hujan	71 %
6	Jika tidak meminjam jaket gunung, tenda, dan sepatu gunung maka tidak meminjam matras	71 %
7	Jika tidak meminjam trekking pole, matras, dan flysheet maka tidak meminjam senter	71 %
8	Jika tidak meminjam matras, tenda, dan flysheet maka tidak meminjam kompor	71 %
9	Jika tidak meminjam sleeping bag, sepatu gunung, dan flysheet maka tidak meminjam headlamp	71 %
10	Jika tidak meminjam nesting, kompor, dan sarung tangan maka tidak meminjam jas hujan	70 %

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

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan algoritma Apriori, diperoleh sepuluh aturan asosiasi terbaik dengan nilai confidence berkisar antara 67% hingga 68%. Aturan yang dihasilkan cenderung bersifat sederhana, di mana

sebagian besar pola hanya melibatkan satu item sebagai antecedent dan satu item sebagai consequent. Pola yang paling dominan menunjukkan bahwa pelanggan yang tidak meminjam satu jenis alat tertentu, seperti sarung tangan, senter, atau carrier, cenderung juga tidak meminjam nesting. Hal ini mengindikasikan bahwa algoritma Apriori lebih efektif dalam mengungkap hubungan umum antar item, namun kurang mampu menangkap keterkaitan yang lebih kompleks antar beberapa alat sekaligus. Selain itu, nilai lift yang dihasilkan relatif mendekati angka satu, yang menunjukkan bahwa hubungan antar item masih tergolong lemah dan tidak jauh berbeda dari hubungan acak.

Sementara itu, hasil pengolahan menggunakan algoritma FP-Growth menunjukkan performa yang lebih baik. Algoritma ini berhasil menghasilkan total 21 aturan asosiasi dengan sepuluh aturan teratas memiliki nilai confidence antara 70% hingga 72%. Aturan-aturan yang dihasilkan FP-Growth memiliki struktur yang lebih kompleks, di mana antecedent terdiri dari kombinasi tiga item sekaligus. Pola-pola tersebut mampu menggambarkan keterkaitan antar beberapa alat outdoor dalam satu konteks aktivitas pendakian. Misalnya, aturan yang menyatakan bahwa ketidakhadiran nesting, jas hujan, dan trekking pole dalam satu transaksi memiliki korelasi kuat dengan tidak dipinjamnya kompor. Pola ini secara tidak langsung menunjukkan adanya segmentasi jenis pendakian, seperti pendakian ringan yang tidak memerlukan peralatan memasak dan perlengkapan bermalam.

Perbedaan lain yang cukup signifikan terletak pada nilai lift dan conviction. FP-Growth menghasilkan nilai lift yang lebih besar dari satu secara konsisten, yang menandakan bahwa hubungan antar item memiliki tingkat korelasi yang lebih kuat dibandingkan hasil Apriori. Hal ini menunjukkan bahwa aturan yang dihasilkan FP-Growth tidak hanya sering muncul, tetapi juga memiliki hubungan yang bermakna secara statistik. Dengan kata lain, FP-Growth lebih mampu menangkap struktur keterkaitan nyata dalam data peminjaman alat outdoor.

Secara keseluruhan, hasil perbandingan menunjukkan bahwa algoritma Apriori masih relevan untuk memberikan gambaran awal mengenai pola peminjaman alat outdoor yang bersifat umum. Namun, untuk analisis yang lebih mendalam dan kompleks, terutama pada dataset dengan jumlah atribut yang cukup banyak, algoritma FP-Growth terbukti lebih unggul. FP-Growth mampu menghasilkan aturan yang lebih banyak, memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi, serta mampu menggambarkan pola peminjaman yang lebih spesifik dan kontekstual. Oleh karena itu, dalam penelitian ini algoritma FP-Growth dinilai lebih efektif dan direkomendasikan sebagai metode utama dalam analisis pola peminjaman alat outdoor pada Toko Savana Outdoor.

D. Rekomendasi

Berdasarkan hasil pengolahan data peminjaman alat outdoor menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth, diperoleh pola keterkaitan antar alat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh pihak Toko Savana Outdoor dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan usaha. Rekomendasi yang diberikan difokuskan pada aspek perencanaan stok, penentuan paket penyewaan, dan strategi pengadaan alat.

1. Rekomendasi Perencanaan Stok Alat

Hasil analisis menunjukkan bahwa peralatan yang berkaitan dengan aktivitas bermalam dan memasak, seperti tenda, kompor, nesting, matras, dan sleeping bag, memiliki keterkaitan yang kuat satu sama lain. Oleh karena itu, perencanaan stok sebaiknya tidak dilakukan secara terpisah, melainkan dalam bentuk kelompok alat (item cluster). Pihak toko disarankan untuk menjaga ketersediaan stok alat-alat tersebut secara proporsional agar tidak terjadi ketimpangan, misalnya ketersediaan tenda yang tinggi tetapi kompor atau nesting yang terbatas.



Gambar 8. Rekomendasi Perencanaan Stok Alat

2. Rekomendasi Penentuan Paket Penyewaan Alat

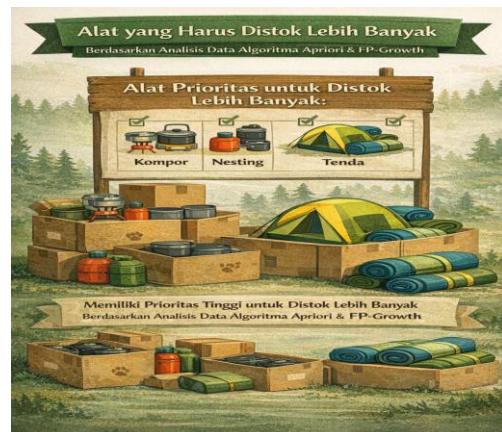
Berdasarkan pola yang dihasilkan FP-Growth, dapat diidentifikasi adanya segmentasi aktivitas pendakian, yaitu pendakian ringan dan pendakian bermalam. Oleh karena itu, pihak toko disarankan untuk menyusun paket penyewaan alat berbasis kebutuhan aktivitas, bukan sekadar paket umum



Gambar 9. rekomendasi penyewaan alat

3. Rekomendasi Strategi Pengadaan Alat

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak semua alat memiliki tingkat keterkaitan yang sama dalam transaksi peminjaman. Oleh karena itu, strategi pengadaan alat sebaiknya dilakukan secara prioritas dan berbasis data historis. Alat-alat dengan tingkat keterkaitan tinggi dan sering muncul dalam pola peminjaman, seperti kompor dan tenda, direkomendasikan untuk menjadi prioritas utama dalam pengadaan dan peremajaan stok.



Gambar 10. Rekomendasi Strategi Pengadaan Alat

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan perbandingan hasil kedua algoritma, dapat disimpulkan bahwa FP-Growth lebih unggul dalam menghasilkan pola asosiasi yang kompleks dan informatif, sedangkan Apriori lebih sederhana dan mudah dipahami. Oleh karena itu, penggunaan kedua algoritma secara bersamaan dapat saling melengkapi dalam mendukung analisis data peminjaman.

Secara keseluruhan, penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth yang terintegrasi dengan konsep Business Intelligence dapat membantu Toko Savana Outdoor dalam meningkatkan efektivitas perencanaan stok, pengelompokan alat, serta pengambilan keputusan pengadaan alat secara lebih akurat dan berbasis data

B. Saran-Saran

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

1. Disarankan agar Toko Savana Outdoor mulai menerapkan sistem pengelolaan persediaan berbasis data dengan memanfaatkan hasil analisis pola peminjaman alat menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth. Informasi keterkaitan antar alat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas stok, sehingga dapat meminimalkan terjadinya kelebihan maupun kekurangan persediaan alat.
2. Toko Savana Outdoor disarankan untuk mengembangkan atau mengadopsi Smart Inventory Management System yang terintegrasi dengan konsep Business Intelligence. Sistem ini diharapkan mampu menyajikan laporan analitik, visualisasi pola peminjaman, serta rekomendasi pengadaan alat secara otomatis untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial yang lebih efektif dan efisien.
3. Hasil aturan asosiasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan dalam menyusun paket penyewaan alat outdoor yang lebih tepat sasaran.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah data yang lebih besar dan periode waktu yang lebih panjang agar pola yang dihasilkan semakin

akurat. Selain itu, dapat dipertimbangkan penggunaan algoritma lain, seperti Eclat atau pendekatan machine learning, untuk membandingkan performa dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan.

5. Penelitian berikutnya juga dapat mengembangkan sistem ke arah prediksi permintaan alat outdoor berdasarkan musim, tren pendakian, atau event tertentu, sehingga pengelolaan persediaan dapat dilakukan secara lebih proaktif dan adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kimball and M. Ross, *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*, 3rd ed., Wiley, 2023.
- [2] M. Golfarelli, S. Rizzi, and I. Cella, "Beyond Data Warehousing: What's Next in Business Intelligence?," *Proc. DOLAP*, pp. 1–6, 2024.
- [3] H. Han, D. Kim, and Y. Lee, "A Study on Business Intelligence System Based on Data Mining for Retail Sales Management," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 10, no. 5, pp. 123–129, 2019.
- [4] J. Han, J. Pei, and Y. Yin, "Mining Frequent Patterns without Candidate Generation," *ACM SIGMOD Record*, vol. 29, no. 2, pp. 1–12, 2000.
- [5] [1] D. Dwiputra, "Perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth untuk Market Basket Analysis," 2023.
- [6] M. Patil, "Performance Comparison of Apriori and FP-Growth Using WEKA," 2022
- [7] R. A. C. Malaborbor, "Association Analysis Using Apriori and FP-Growth Algorithms," 2024
- [8] W. P. Nurmayanti, H. M. Sastriana, A. Rahim, M. Gazali, R. H. Hirzi, Z. Ramdani, and M. Malthuf, "Market Basket Analysis with Apriori Algorithm and Frequent Pattern Growth (FP-Growth) on Outdoor Product Sales Data," 2024.
- [9] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast Algorithms for Mining Association Rules," *Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases (VLDB)*, pp. 487–499, 1994.

- [10] I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, and C. J. Pal, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 4th ed., Morgan Kaufmann, 2023.
- [11] S. D. Tan and A. Kumar, "Comparative Study of Apriori and FP-Growth Algorithms for Frequent Pattern Mining," *International Journal of Computer Applications*, vol. 180, no. 3, pp. 1–7, 2021.
- [12] K. Kaur and G. Kang, "Improved Approach for Association Rule Mining Using FP-Growth Algorithm," *Procedia Computer Science*, vol. 167, pp. 1541–1550, 2020.
- [13] A. Singh, "A Business Intelligence Approach to Inventory Optimization Using Association Rule Mining," *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, vol. 7, no. 8, pp. 202–210, 2020.
- [14] WEKA Machine Learning Group, "WEKA: Data Mining Software in Java," University of Waikato, [Online]. Available: <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
- [15] T. Pangestu and M. S. Ramadhan, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Analisis Pola Pembelian pada Retail Menggunakan WEKA," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, vol. 9, no. 3, pp. 515–523, 2022.
- [16] L. Dewi and B. Santosa, "Penerapan Algoritma FP-Growth dalam Analisis Pola Penjualan untuk Mendukung Keputusan Bisnis," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 8, no. 1, pp. 45–54, 2023.
- [17] M. F. Putra, "Analisis Komparatif Algoritma Apriori dan FP-Growth untuk Association Rule Mining," *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 77–86, 2021.
- [18] A. R. Pratama, "Pemanfaatan Business Intelligence dalam Pengambilan Keputusan Manajemen Stok Barang," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya (SENTIA)*, pp. 88–95, 2022.
- [19] P. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, and S. Smyth, "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases," *AI Magazine*, vol. 17, no. 3, pp. 37–54, 2021.