

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGANALISA PENJUALAN BARANG PADA TOKO PURPLESKY COLECTION

Putri Anisa¹⁾, Heru Prabowo²⁾, Agussalim A. Masse³⁾

^{1), 2), 3)} Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Mulia Palu, Palu

Email Penulis Korespondensi: putrianisabm@gmail.com, masheru.prabowo@gmail.com,
anditrio747@yahoo.com

ABSTRAK

Dari serangkaian uji coba yang telah dilakukan pada bab sebelumnya diketahui bahwa, berdasarkan uji coba dengan metode blackbox test diketahui bahwa tidak ditemukan terjadinya kesalahan pada uji komponen sistem yang dibuat. Selanjutnya berdasarkan uji coba dengan metode whitebox test diketahui bahwa tidak terjadi juga kesalahan khususnya pada koding program serta algoritma sistem yang dibuat telah sesuai dengan rancangan awal. Terakhir berdasarkan hasil wawancara dengan informan kunci dengan memberikan pertanyaan seputar pengaplikasian serta kemampuan aplikasi yang dibuat, kemudian dianalisa dengan perhitungan linkert diketahui bahwa aplikasi dapat memberikan nilai tambah berupa analisa prediksi kombinasi barang yang berpotensi laku untuk dijual.

Kata Kunci: *Algoritma Apriori, Penjualan, Barang*

1. Pendahuluan

Peran teknologi sangat besar diberbagai aspek kehidupan tanpa terkecuali pada sektor perdagangan [1]. Salah satu dampak dari perkembangan teknologi adalah penggunaan teknologi khususnya teknologi informasi pada operasional toko [2]. Beragam manfaat didapat dari kehadiran teknologi ini pada operasinal toko, mulai pengelolaan data transaksi, pengaturan data inventori barang, pencatatan data akutansi dan lain sebagainya [3]. Salah satu manfaat yang belum banyak diketahui oleh pemilik toko adalah mengetahui fenomena-fenomena yang terjadi pada operasinal toko. Beberapa contoh antara lain perilaku konsumen dalam belanja barang, peminatan konsumen terhadap suatu barang, trend pada barang dan lain sebagainya. Fenomena ini sebenarnya dapat diketahui dari transaksi penjualan barang yang dilakukan pada toko tersebut.

Selama ini pemanfaatan data transaksi penjualan pada toko Purplesky Colection hanya disimpan sebagai arsip. Padahal, data tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk peningkatan penjualan barang maupun inovasi barang. Dalam hal ini, perlu dilakukan analisis data transaksi untuk mendapatkan pola penjualan. Dengan adanya informasi mengenai pola penjualan, toko Purplesky Colection dapat mengetahui apa yang paling sering dibeli oleh konsumen [4,5]. Sehingga dari pola pembelian konsumen juga, pengambilan

keputusan bisa dilakukan oleh pihak toko yang berhubungan dengan barang yang akan dijual.

Banyaknya data transaksi penjualan yang ada, tentu akan sulit jika data tersebut dianalisis secara manual, maka perlu dilakukan dengan bantuan sistem sehingga mudah untuk mendapatkan pola penjualan. Adapun hasil dari pemrosesan tersebut akan menghasilkan informasi transaksi untuk membantu mengetahui pola penjualan atau barang apa yang diinginkan.

Dalam penelitian ini penulis mencoba untuk mengimplementasikan Algoritma Apriori yaitu dengan memberikan hubungan antar item dalam data penjualan. Dalam hal ini adalah pakaian dan sepatu yang dibeli sehingga akan didapatkan pola pembelian konsumen. Penerapan Algoritma Apriori, dirasa dapat membantu dalam membentuk kandidat kombinasi item yang mungkin terjadi, kemudian dilakukan pengujian apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter support dan confidence minimum yang merupakan nilai ambang batas yang diberikan oleh pengguna. Sehingga menghasilkan informasi yang nantinya dapat menjadi dasar pengambilan keputusan oleh pihak toko Purplesky Colection.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengimplementasi Algoritma Apriori untuk menganalisa penjualan barang pada toko Purplesky Colection.

2. Bahan dan Metode

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam terhadap proses penjualan dan pola keterkaitan antarproduk pada toko Purplesky Collection. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini menekankan pada analisis proses, pemahaman fenomena, serta interpretasi data berdasarkan kondisi nyata di lapangan.

3.2 Objek dan Waktu Penelitian

Objek penelitian adalah toko Purplesky Collection, yang bergerak di bidang penjualan produk fashion. Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Juli 2022 hingga Oktober 2022, yang meliputi tahap pengumpulan data, analisis data, hingga perancangan sistem.

3.3 Jenis dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian, yaitu data transaksi penjualan, alur proses bisnis, serta informasi yang diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak terkait di toko Purplesky Collection.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal ilmiah, skripsi, tesis, serta referensi daring yang relevan dengan topik penelitian, khususnya yang berkaitan dengan data mining dan algoritma Apriori.

3.3.2 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui studi kepustakaan (library research), yaitu dengan mengkaji berbagai literatur ilmiah yang relevan sebagai dasar teoritis dan metodologis penelitian. Selain itu, data juga diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik yang dibahas.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses penjualan dan alur kerja yang berjalan pada toko Purplesky Collection. Observasi ini bertujuan untuk memahami kondisi nyata sistem penjualan serta permasalahan yang dihadapi.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik toko untuk memperoleh informasi terkait proses penjualan, pengelolaan data transaksi, serta kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi ilmiah, seperti buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan algoritma Apriori, data mining, dan sistem penunjang keputusan.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif. Analisis dilakukan dengan cara mengkaji data hasil observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan serta kebutuhan sistem. Selanjutnya, data transaksi penjualan dianalisis menggunakan Algoritma Apriori untuk menemukan pola asosiasi antarproduk yang sering dibeli secara bersamaan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan penjualan.

3.6 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Waterfall. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur, sehingga memudahkan proses pengembangan sistem. Tahapan model Waterfall yang digunakan meliputi:

a. Requirement Analysis

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara, termasuk fungsi sistem dan batasan yang diperlukan.

b. System Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem, meliputi desain arsitektur sistem, basis data, serta antarmuka pengguna sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis.

c. Implementation

Tahap implementasi merupakan proses pengkodean sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Sistem dikembangkan dalam bentuk modul-modul yang saling terintegrasi.

d. Integration and Testing

Pada tahap ini dilakukan penggabungan seluruh modul sistem serta pengujian untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan fungsional.

e. Operation and Maintenance

Tahap terakhir adalah pengoperasian sistem dan pemeliharaan, yang mencakup perbaikan kesalahan serta penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.7 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Studi literatur terkait algoritma Apriori dan data mining.
- Penentuan kebutuhan data penelitian.
- Observasi langsung ke lokasi penelitian.
- Pengumpulan data transaksi penjualan.
- Analisis data penelitian menggunakan Algoritma Apriori.
- Perancangan dan pengembangan sistem penunjang keputusan.
- Pengujian sistem yang telah dikembangkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sistem Analisis Penjualan

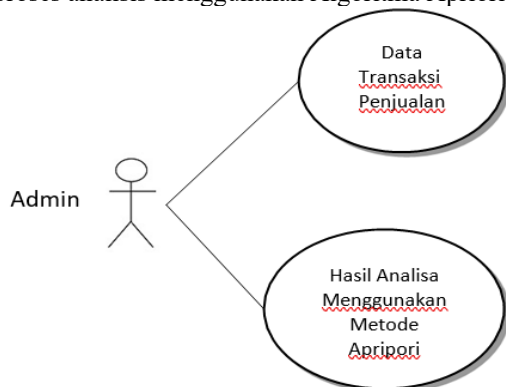
Berdasarkan metode penelitian kualitatif yang telah ditetapkan, sistem analisis penjualan dikembangkan melalui tahapan observasi, wawancara, analisis data transaksi, serta perancangan sistem menggunakan model Waterfall. Sistem ini bertujuan untuk menganalisis pola pembelian konsumen dengan memanfaatkan Algoritma Apriori sehingga dapat menghasilkan informasi kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan.

3.2 Hasil Perancangan Sistem

Sesuai dengan tahapan system design pada metode Waterfall, perancangan sistem dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan interaksi pengguna dan alur proses sistem.

3.2.1 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor admin dengan sistem, khususnya dalam pengelolaan data transaksi penjualan dan proses analisis menggunakan Algoritma Apriori.

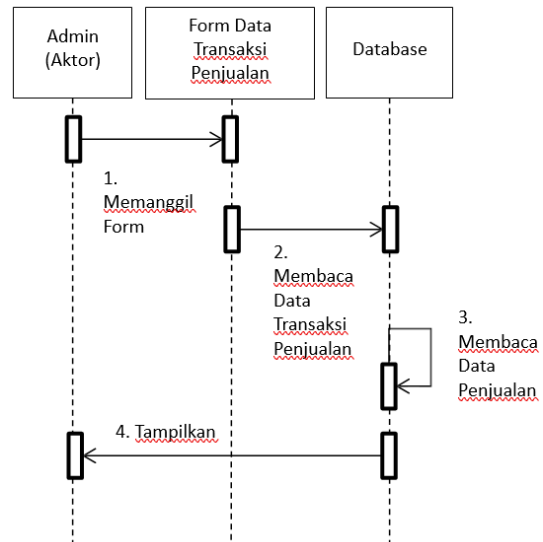


Gambar 1. Use Case Diagram

Berdasarkan diagram tersebut, admin memiliki peran utama dalam memasukkan data transaksi, menjalankan proses analisis, serta melihat hasil kombinasi itemset yang dihasilkan sistem.

3.2.2 Sequence Diagram Proses Sistem

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan alur interaksi sistem secara berurutan sesuai dengan proses yang telah dianalisis pada tahap requirement analysis.

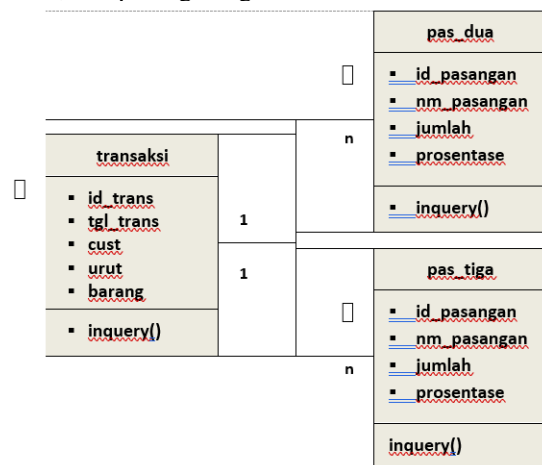


Gambar 2. Sequence Diagram Proses Sistem

Hasil sequence diagram menunjukkan bahwa proses dimulai dari pemanggilan data transaksi oleh admin, dilanjutkan dengan pembacaan data oleh sistem, proses perhitungan kombinasi itemset, hingga penampilan hasil analisis.

3.2.3 Class Diagram Sistem

Class diagram menggambarkan struktur data dan relasi antar kelas yang digunakan dalam sistem, khususnya tabel transaksi, pasangan dua item, dan pasangan tiga item.



Gambar 3. Class Diagram Sistem

Hasil perancangan ini menunjukkan bahwa struktur basis data telah disesuaikan dengan kebutuhan proses analisis Apriori, sehingga mendukung pengolahan data transaksi secara sistematis.

3.3 Analisis Data Menggunakan Algoritma Apriori

Analisis data transaksi penjualan dilakukan sesuai dengan metode analisis data kualitatif yang telah ditetapkan, dengan memanfaatkan Algoritma Apriori, untuk menganalisa penjualan barang pada toko Purplesky Collection. Adapun table-table yang terkait antara lain sebagai berikut;

Tabel 1. Properti Tabel Transaksi

Transaksi				
Jenis Tabel	:	Tabel Transaksi		
Field Kunci	:	id_trans		
Fungsi	:	Menyimpan Data Transaksi		
No.	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1.	id_trans	long	4	Autonumber
2.	tgl_trans	date/time	8	
3.	cust	text	255	
4.	barang	text	255	

Tabel 2. Properti Tabel Pas Dua

Pas_Dua				
Jenis Tabel	:	Tabel Master		
Field Kunci	:	id_pasangan		
Fungsi	:	Menyimpan Data Pas_Dua		
No.	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1.	id_pasangan	long	4	Autonumber
2.	nm_pasangan	text	50	
3.	jumlah	long	4	
4.	prosentase	double	8	

Tabel 3. Properti Tabel Pas Tiga

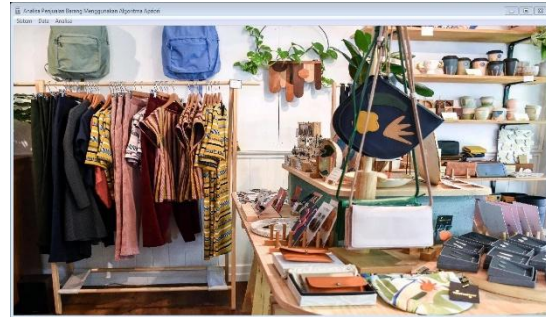
Pas_Tiga				
Jenis Tabel	:	Tabel Master		
Field Kunci	:	id_pasangan		
Fungsi	:	Menyimpan Data Pas_tiga		
No.	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1.	id_pasangan	long	4	Autonumber
2.	nm_pasangan	text	50	
3.	jumlah	long	4	
4.	prosentase	double	8	

3.4 Desain Form

Berikut adalah desain dari form-form yang dipergunakan pada implementasi Algoritma Apriori untuk menganalisa penjualan barang pada toko Purplesky Collection.

3.4.1 Form Utama

Form Utama berfungsi sebagai form induk, dimana didalam form ini terdapat menu yang bila diakses akan mengarahkan aktifitas pengguna kemasing-masing aktifitas yang disediakan, sebagaimana gambar berikut;



Gambar 3. Form Utama

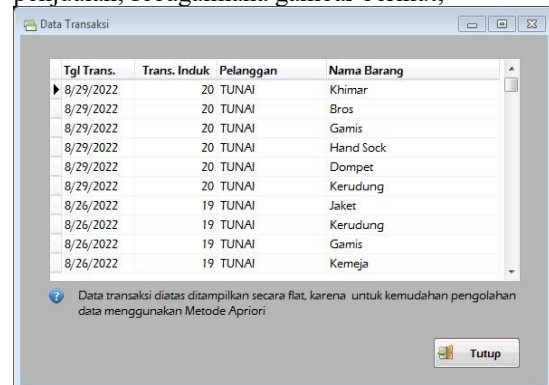
Aktifitas disini berupa penampilan form yang berisi antar muka dari fasilitas yang disediakan pada sistem ini. Semua aktifitas diwakilkan dalam sebuah menu gantung (pull-down menu) seperti gambar dibawah ini,



Gambar 4. Tampilan Menu Pada Sistem Informasi Yang Dibuat

3.4.2 Form Transaksi Penjualan

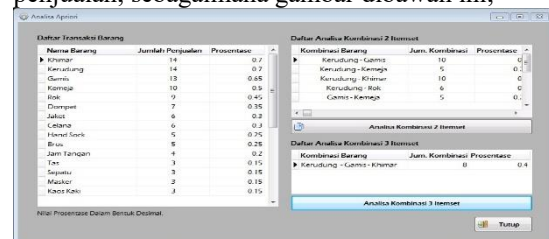
Form Transaksi Penjualan digunakan sebagai form untuk menampilkan data transaksi penjualan, sebagaimana gambar berikut;



Gambar 5. Form Transaksi Penjualan

3.4.3. Form Analisa

Form Analisa digunakan sebagai form untuk menghitung dan menganalisa kombinasi barang yang paling laku melalui data transaksi penjualan, sebagaimana gambar dibawah ini;



Gambar 6. Form Analisa

Pada form ini dicari kombinasi dari item-item menggunakan pola frekuensi berdasarkan history transaksi pada toko Purplesky Colection. Proses algoritma apriori senantiasa berlangsung apabila keadaan data dapat memungkinkan untuk pembentukan itemset selanjutnya. Apabila tidak dimungkinkan maka proses dapat langsung menunjukkan hasil. Matriks transaksi penjualan barang akan diambil jumlah transaksi dari masing-masing item barang per transaksi dan jumlah data transaksi kemudian digunakan untuk menentukan kombinasi itemset.

Kombinasi 1 itemset ini merupakan pengolahan dari data yang telah disertakan. Proses penentuan K1 atau disebut sebagai kombinasi 1 itemset pada nilai minimum support = 40% menggunakan rumus berikut;

$$\text{Support (Item)} = \frac{\sum \text{transaksi mengandung Item}}{\sum \text{transaksi}}$$

Proses perhitungan pada persamaan diatas diperoleh data sebagai berikut ;

Kerudung jumlah 14 support 70% Tas jumlah 3 support 15%, Gamis jumlah 13 support 65%, Celana jumlah 6 support 30%, Kemeja jumlah 10 support 50%, Jaket jumlah 6 support 30%, Khimar jumlah 14 support 70%, Hand Shock jumlah 5 support 25%, Bros jumlah 5 support 25%, Dompot jumlah 7 support 35%, Sepatu jumlah 3 support 15%, Kaos Kaki jumlah 3 support 15%, Masker jumlah 5 support 15%, Rok jumlah 9 support 45%, Jam Tangan jumlah 4 support 20%.

Penentuan itemset pada minimum support 40% mampu ditemukan produk yang melampaui syarat minimum adalah item barang kerudung, gamis, kemeja, khimar dan rok. Kemudian berdasarkan hasil pembentukan kombinasi 1 itemset dibentuk kombinasi 2 itemset / K2 yaitu ; Kerudung – Gamis jumlah 10 support 50%, Kerudung – Khimar jumlah 10 support 50%, Gamis – Khimar jumlah 11 support 55%. Kombinasi 3 itemset ini merupakan pengelompokan barang dari data yang dipaparkan diatas. Selanjutnya dilanjutkan dengan tahap pembentukan K3 biasa disebut dengan kombinasi 3 itemset pada jumlah minimum support = 40%, menggunakan rumus berikut;

$$\text{Support (P,Q,R)} = \frac{\sum \text{transaksi mengandung P,Q dan R}}{\sum \text{transaksi}}$$

Sehingga didapat hasil Kerudung - Gamis - Khimar dengan jumlah 8 support 40%.

3.5 Uji Coba Program

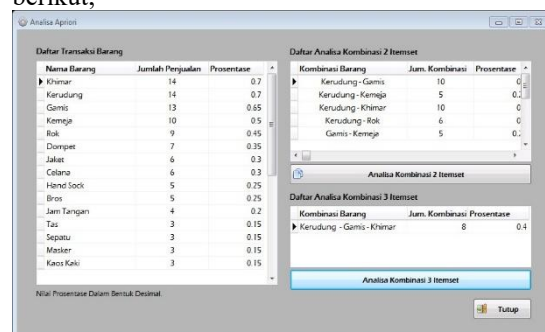
Pengujian sistem dilakukan sesuai dengan tahapan integration and testing. Pengujian black-

box menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan, termasuk proses input data, analisis kombinasi itemset, dan penampilan hasil.

Tabel 4. Pengujian Komponen Form

No	Nama Form	Komponen Pengujian				
		Panggil Form	Input Data	Simpan Data	Hapus Data	Tutup Form
1	Form Utama	a	-	-	-	a
2	Form Data Transaksi Penjualan	a	-	-	-	a
3	Form Analisa Transaksi Penjualan	a	a	a	-	a

Selain itu, pengujian white-box terhadap modul analisis menunjukkan bahwa logika Algoritma Apriori telah diimplementasikan sesuai dengan rancangan dan tidak ditemukan kesalahan pada alur pemrosesan data. Seperti pada gambar berikut;



Gambar 7. Data Penjualan Transaksi Barang Berhasil Dimasukkan kedalam daftar kombinasi 2 dan 3 item

3.6 Evaluasi Pengguna

Evaluasi dilakukan melalui wawancara terhadap informan kunci sesuai dengan teknik pengumpulan data yang telah ditetapkan pada metode penelitian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem dinilai mudah digunakan dan mampu membantu memprediksi kombinasi produk yang sering terjual, dengan tingkat penilaian positif sebesar 100% pada kategori “dapat diandalkan”. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut;

Tabel. 5 Hasil Wawancara Terhadap Informan Kunci

No	Pertanyaan	Dapat Diandalkan	Biasa	Tidak Sama Sekali
1	Apakah aplikasi ini dapat membuat anda mudah dalam memprediksikan barang-barang yang sering laku ?	2/2 * 100% = 100%	0	0
2	Apakah aplikasi ini mudah untuk dioperasikan ?	2/2 * 100% = 100%	0	0
Total		100%	0	0

Hasil uji coba program menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah mampu menjalankan fungsi-fungsi utama sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem dapat mengelola data transaksi penjualan secara stabil dan konsisten, mulai dari proses input data hingga penyajian hasil

analisis. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi karakteristik dasar perangkat lunak yang baik, yaitu keandalan dan konsistensi dalam menjalankan fungsi sesuai kebutuhan pengguna [6]. Selain itu, sistem analisis data yang efektif harus mampu menghasilkan informasi yang akurat dan berulang pada dataset yang sama, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan [7].

Pengujian black-box menunjukkan bahwa seluruh fitur dan komponen antarmuka sistem dapat diakses dan digunakan dengan baik oleh pengguna. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi aspek fungsionalitas, di mana setiap fungsi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang [6]. Sementara itu, pengujian white-box pada modul analisis memberikan keyakinan bahwa logika Algoritma Apriori telah diimplementasikan secara benar. Alur pemrosesan data mengikuti tahapan algoritma Apriori, mulai dari pembentukan kandidat itemset, perhitungan support, hingga penentuan frequent itemset dan aturan asosiasi. Tahapan tersebut sejalan dengan konsep dasar Algoritma Apriori yang diperkenalkan oleh Agrawal dan Srikant [8] serta diperkuat oleh kajian lanjutan mengenai frequent itemset mining [9]. Keberhasilan sistem dalam menampilkan kombinasi 2 item dan 3 item, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7, menjadi bukti bahwa proses analisis asosiasi telah berjalan sesuai dengan teori.

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa Algoritma Apriori masih relevan dan efektif untuk diterapkan dalam analisis data transaksi penjualan. Algoritma ini mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen melalui pendekatan market basket analysis, sehingga dapat menghasilkan informasi mengenai kombinasi produk yang sering terjual secara bersamaan [8]. Informasi tersebut memiliki nilai strategis bagi pengguna, terutama dalam menyusun strategi penjualan, penataan produk, serta pengelolaan persediaan barang. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pemanfaatan aturan asosiasi dapat membantu pelaku usaha dalam meningkatkan efektivitas keputusan bisnis berbasis data [10], [11]. Dengan demikian, penggunaan Algoritma Apriori dalam sistem ini memberikan kontribusi praktis dalam mengubah proses analisis yang sebelumnya bersifat manual atau intuitif menjadi lebih terstruktur dan berbasis data [12].

Dari sisi pengguna, hasil evaluasi melalui wawancara terhadap informan kunci menunjukkan respons yang sangat positif. Seluruh informan menilai sistem mudah digunakan dan informasi yang dihasilkan mudah dipahami. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berhasil dari sisi teknis, tetapi juga mampu memenuhi

kebutuhan pengguna secara praktis. Faktor kemudahan penggunaan dan kejelasan penyajian informasi merupakan aspek penting yang memengaruhi tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna terhadap sebuah sistem informasi [7]. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sistem analisis penjualan berbasis Algoritma Apriori cenderung mendapatkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi apabila dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan informatif [13].

Meskipun hasil yang diperoleh menunjukkan kinerja sistem yang baik, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Data transaksi yang digunakan dalam pengujian masih terbatas, sehingga pola asosiasi yang dihasilkan belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi penjualan dalam skala yang lebih besar. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jumlah data serta nilai minimum support dan confidence sangat memengaruhi jumlah dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan [14]. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penggunaan dataset yang lebih besar serta pengujian dengan variasi nilai parameter tersebut. Selain itu, perbandingan dengan algoritma asosiasi lainnya, seperti FP-Growth, juga dapat dilakukan untuk memperoleh hasil analisis yang lebih optimal dan efisien [15, 12].

4. Kesimpulan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem analisis penjualan berbasis Algoritma Apriori yang dikembangkan berhasil mengidentifikasi pola asosiasi antarproduk, berjalan sesuai dengan metode pengembangan yang direncanakan, serta memberikan manfaat praktis bagi pengambilan keputusan penjualan di toko Purplesky Collection.

Daftar Pustaka

- [1] R. Shah and H. Shin, "Relationships among information technology, inventory, and profitability: An investigation of level invariance using sector-level data," *Journal of Operations Management*, vol. 25, no. 4, pp. 768–784, 2007.
- [2] L. B. Oh, H. H. Teo, and V. Sambamurthy, "The effects of retail channel integration through the use of information technologies on firm performance," *Journal of Operations Management*, vol. 30, no. 5, pp. 368–381, 2012.
- [3] D. T. Larose and C. D. Larose, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, 2nd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2014.

- [4] H. Hairani and J. X. Guterres, "Exploring customer purchasing patterns: A study utilizing FP-Growth algorithm on supermarket transaction data," *International Journal of Electrical, Computer, and Systems Engineering*, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2024.
- [5] Q. Wang, "Identifying consumer behavior patterns from massive user transaction data based on data mining techniques," in *Proc. International Conference on Cyber Security and Information Systems*, Springer, 2024, pp. 563–574.
- [6] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2020.
- [7] D. T. Larose and C. D. Larose, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, 2nd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2014.
- [8] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast algorithms for mining association rules," in *Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases (VLDB)*, Santiago, Chile, 1994, pp. 487–499.
- [9] S. Naulaerts et al., "A primer to frequent itemset mining for bioinformatics," *Briefings in Bioinformatics*, vol. 16, no. 2, pp. 216–231, 2015.
- [10] Y. Kurnia, Y. Isharianto, and Y. C. Giap, "Study of application of data mining market basket analysis for knowing sales pattern using Apriori algorithm," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1175, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [11] M. I. Akazue, S. N. Okofu, and A. A. Ojugo, "Handling transactional data features via associative rule mining for mobile online shopping platforms," *International Journal of Information Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 211–223, 2024.
- [12] B. Baesens, *Analytics in a Big Data World*. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2014.
- [13] M. Marselim, "Implementasi data mining untuk analisis pola pembelian pelanggan dengan algoritma Apriori," *Repository Universitas Buddhi Dharma*, 2024.
- [14] D. Dwiputra, A. M. Widodo, and H. Akbar, "Evaluating the performance of association rules in Apriori and FP-Growth algorithms," *Journal of World Science*, 2023.
- [15] W. Nengsih, "A comparative study on market basket analysis and Apriori association technique," in *Proc. Int. Conf. Information Technology*, 2015.