

Implementasi Algoritma Apriori Dalam Strategi Cross Selling Kasur Springbed Beserta Aksesori Pelengkap

Randy Fiolando Feriawan¹, Kamil Erwansyah², Ita Mariami³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹randyfiolando14@gmail.com, ²erwansyah.kamil@gmail.com, ³itamariami66@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: randyfiolando14@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong perusahaan untuk melakukan inovasi strategis guna mempertahankan daya saing di pasar yang kompetitif. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah strategi cross selling, yaitu menawarkan produk tambahan yang relevan kepada pelanggan berdasarkan riwayat pembelian. CV. Citiland Internusa, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang penjualan kasur springbed dan aksesoris pelengkap, memerlukan sistem pendukung keputusan untuk menentukan kombinasi produk yang sesuai agar dapat ditawarkan secara bersamaan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi berbasis desktop dengan menerapkan algoritma Apriori dalam metode data mining untuk menganalisis pola transaksi pelanggan. Data yang digunakan sebanyak 35 transaksi pada periode April hingga Mei 2024. Proses analisis dilakukan melalui perhitungan nilai support dan confidence untuk membentuk aturan asosiasi antar item. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi produk cross selling secara optimal. Uji fungsional menggunakan metode black box testing menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi. Aplikasi ini diharapkan mendukung pengambilan keputusan strategis dalam bidang pemasaran.

Kata Kunci: Data Mining, Algoritma Apriori, Cross Selling, Sistem Rekomendasi, CV. Citiland Internusa.

Abstract

The rapid development of information technology encourages companies to carry out strategic innovations in order to maintain competitiveness in a competitive market. One approach that can be applied is a cross-selling strategy, which is to offer additional relevant products to customers based on purchase history. CV. Citiland Internusa, as a company engaged in the sale of springbed mattresses and complementary accessories, requires a decision support system to determine the appropriate combination of products that can be offered simultaneously. This study aims to develop a desktop-based application by applying the Apriori algorithm in the data mining method to analyze customer transaction patterns. The data used were 35 transactions in the period April to May 2024. The analysis process was carried out by calculating support and confidence values to form association rules between items. The test results showed that the system was able to produce optimal cross-selling product recommendations. Functional tests using the black box testing method showed that all features ran according to specifications. This application is expected to support strategic decision making in the marketing field.

Keywords: Data Mining, Apriori Algorithm, Cross Selling, Recommendation System, CV. Citiland Internusa.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ekonomi pasar bebas berdampak signifikan terhadap persaingan dalam dunia usaha perdagangan, begitu pula dengan kemajuan teknologi yang semakin mendorong perusahaan ke tingkat persaingan yang lebih ketat. Untuk memenuhi permintaan pelanggan yang semakin meningkat dan menghadapi tantangan tersebut, pelaku usaha dapat melakukan beberapa langkah, antara lain dengan merumuskan strategi bisnis yang lebih efektif untuk meningkatkan target penjualan. Selain itu, menyusun strategi penjualan yang baik juga berpotensi untuk meningkatkan kepuasan pelanggan[1].

Data Mining adalah proses analisis data yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola dari sekumpulan data. Proses ini memungkinkan analisis data menjadi informasi yang berbentuk pola, yang dapat membantu manajer perusahaan dalam pengambilan keputusan bisnis, seperti dalam menentukan strategi cross selling[2]. Teknik cross selling adalah metode penjualan yang dilakukan dengan cara menawarkan produk tambahan kepada pelanggan yang telah melakukan pembelian atau telah menyetujui untuk melakukan pembelian[3].

Algoritma Apriori merupakan algoritma yang digunakan untuk pengambilan data dengan pendekatan aturan asosiatif (Association Rule) yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan asosiatif antara kombinasi item. Proses[4]. Association Rule ini dilakukan melalui perhitungan nilai support dan confidence dari suatu hubungan antar item. Algoritma Apriori ini akan cocok untuk diterapkan bila terdapat beberapa hubungan item yang ingin dianalisa[5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian adalah sebuah teknik ataupun tata metode untuk memahami hasil dari sebuah permasalahan yang lebih spesial, dimana permasalahan dalam penelitian dilakukan sebagian prosedur. Dalam mengerjakan pengecekan sistem dilakukan penelitian ataupun pengambilan informasi dengan teknik langsung yang mirip konsultasi dan pemungutan informasi digeluti dalam pengecekan sistem implementasi data mining dalam strategi cross selling kasur springbed beserta aksesoris menggunakan algoritma apriori. Pengumpulan Data ialah metode ataupun tata cara yang dicoba oleh si periset buat mengumpulkan informasi. Pengumpulan informasi dicoba buat memudahkan data yang diperlukan dalam rangka menggapai tujuan riset.

- a. Observasi : Dalam penelitian ini tahap dilakukan kunjungan tempat penelitian di CV.Citiland Internusa dan mengumpulkan data yang berhubungan dengan strategi cross selling pada kasur springbed beserta aksesoris pelengkap.
- b. Studi Pustaka : Studi Pustaka merupakan cara yang dilakukan dengan membaca dan mempelajari jurnal terkait dengan permasalahan yang diambil dan nantinya dapat mendukung data yang digunakan dalam penelitian.

2.2 Data Mining

Data mining didefinisikan sebagai suatu proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan, pola, dan tren baru yang signifikan dengan menyaring data dalam jumlah besar yang tersimpan dalam basis data, menggunakan teknik pengenalan pola seperti metode statistik dan matematis[6]. Data mining merupakan suatu proses yang memanfaatkan satu atau lebih teknik pembelajaran mesin (machine learning) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan secara otomatis[7]. Definisi lain yang relevan adalah pembelajaran berbasis induksi (induction-based learning), yang merujuk pada proses pembentukan definisi-definisi konsep umum melalui observasi[8].

2.3 Knowledge Discovery Databases (KDD)

Dalam proses data mining, yang umumnya dikenal sebagai Knowledge Discovery in Databases (KDD)[9], Penerapan metode ilmiah dilakukan pada data mining, Dalam konteks ini, data mining merupakan salah satu tahapan dalam proses KDD[10]. Terdapat beberapa langkah yang terlibat:

- a. Data Selection : pemilihan data dari sekumpulan basis data
- b. Pre processing : tahap persiapan atau pembersihan data meliputi hal-hal menghilangkan duplikasi data, memeriksa ketidaksesuaian data, memperbaiki kesalahan dan memperkaya data
- c. Data Transformation : pengkodean data yang telah dipilih
- d. Data Mining : menemukan informasi baru dalam kumpulan data dengan menggunakan teknik atau metode tertentu
- e. Evaluation : tahap ini untuk membandingkan informasi baru dengan hipotesis sebelumnya.

2.4 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mencari frekuensi itemset melalui teknik aturan asosiasi (association rule). Algoritma ini memanfaatkan pengetahuan mengenai frekuensi atribut yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi lebih lanjut. Dalam algoritma Apriori, kandidat yang berpotensi muncul ditentukan dengan mempertimbangkan nilai minimum support dan minimum confidence. Support didefinisikan sebagai nilai penunjang atau persentase dari kombinasi suatu item dalam basis data[11].

Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut[12].

$$\text{Support } A = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } (A)}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Sementara itu, nilai support untuk dua item diperoleh melalui rumus berikut:

$$\text{Support } (A, B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Untuk menentukan confidence, digunakan rumus sebagai berikut:

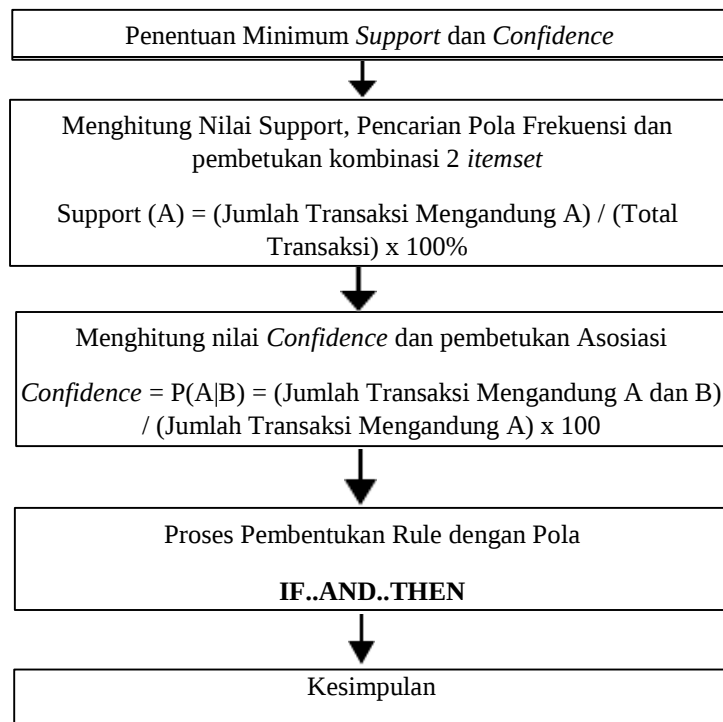
$$\text{Confidence} = (A|B) \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Algoritma Apriori

Penerapan metode apriori memerlukan data transaksi, yang selanjutnya diolah sesuai dengan tahapan yang ditetapkan dalam algoritma apriori. Algoritma sistem merujuk pada serangkaian langkah yang diambil oleh suatu sistem dalam memproses dan menyelesaikan permasalahan yang ada

3.1.1 Alur Algoritma Apriori



Gambar 1. Alur Algoritma Apriori

3.2 Implementasi Data

Data yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisa menggunakan algoritma Apriori.

1. Analisis Pencarian Pola Frekuensi Tinggi

Mencari calon 1 itemset dengan nilai *support* sebagai berikut :

$$Support\ A = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung (A)}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Tabel 1. Data Itemset

No	Kode Barang	Nama Item	Quantity	Support (%)
1	SB001	Citiland High Quality Pillotop	7	$\frac{7}{35} \times 100 = 20\%$
2	SB002	Citiland Black White	10	$\frac{10}{35} \times 100 = 28,6\%$
3	SB003	Citiland Deluxe	7	$\frac{7}{35} \times 100 = 20\%$
...				
...				
...				

Tabel 1. Data Itemset(Lanjutan)

No	Kode Barang	Nama Item	Quantity	Support (%)
28	SB028	Selimut Polyester	8	$\frac{6}{35} \times 100 = 22,8\%$
29	SB029	Selimut Bulu	5	$\frac{5}{35} \times 100 = 14,3\%$
30	SB030	Bantal Katun	6	$\frac{6}{35} \times 100 = 17,1\%$

Berdasarkan tabel 3.2 yang berisi item-item dengan nilai support pada tiap item maka di tetapkan nilai minimum support yaitu $\geq 25\%$. Hasil dapat terlihat pada tabel 3.3

Tabel 2. Itemset Dengan Minimum Support

No	Kode Barang	Nama Item	Quantity	Support (%)
1	SB002	Citiland Black White	10	28,6%
2	SB019	Calson 600	9	25,7%
3	SB007	Citiland Bridgeland	15	42,8%
4	SB014	Bantal Lutut	9	25,7%
5	SB017	Bedcover	15	42,8%
6	SB021	Calson 900	15	28,6%
7	SB023	Guling	13	37,1%
8	SB006	Citiland Emerald	9	25,7%
9	SB025	Sprei Katun	9	25,7%

2. Pembentukan Pola Kombinasi Dua Itemset

Berdasarkan data transaksi yang terdapat dalam Tabel 3.3 yang mencakup item-item yang memenuhi kriteria Minimum Support, pola frekuensi tinggi untuk dua itemset dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Support(A, B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Tabel 3. Frekuensi Kemunculan dan Support Dua Itemset

No	Kode Barang	Item		Quantity	Support
1	SB002, SB019	Citiland Black White	Calson 600	2	5,7%
2	SB002, SB007	Citiland Black White	Citiland Bridgeland	1	2,8%
3	SB002, SB014	Citiland Black White	Bantal Lutut	1	2,8%
...					...
...					...
35	SB023, SB025	Guling	Sprei Katun	5	14,3%
36	SB006, SB025	Citiland Emerald	Sprei Katun	5	14,3%

Dengan nilai support yang diperoleh untuk dua itemset, ditetapkan bahwa minimum support harus $\geq 25\%$. Selanjutnya, nilai support untuk dua itemset yang memenuhi kriteria minimum support adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pola Frekuensi Tinggi Kombinasi Dua Item

No	Kode Barang	Item		Quantity	Support
1	SB021, SB023	Calson 900	Guling	11	31,4%
2	SB019, SB021	Calson 600	Calson 900	9	25,7%
3	SB007, SB021	Citiland Bridgeland	Calson 900	9	25,7%
4	SB007, SB023	Citiland Bridgeland	Guling	9	25,7%

3. Menentukan Confidence

Pembentukan aturan asosiasi dilakukan setelah semua pola frekuensi tinggi teridentifikasi. Selanjutnya, dicari aturan yang memenuhi kriteria minimum untuk confidence, yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Confidence = (A|B) \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}} \times 100\%$$

Tabel 5. Hasil Confidence Dari Dua Kombinasi Item

No	Kode Barang	Item		Quantity A	Quantity A&B	Confidence
1	SB021, SB023	Calson 900	Guling	15	11	73,33%
2	SB019, SB021	Calson 600	Calson 900	9	9	100%
3	SB007, SB021	Citiland Bridgeland	Calson 900	15	9	60%
4	SB007, SB023	Citiland Bridgeland	Guling	15	9	60%

4. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah memperoleh nilai support dan confidence yang memenuhi kriteria pola kombinasi dua itemset, dengan ketentuan minimum support $\geq 25\%$ dan minimum confidence $\geq 60\%$, maka aturan asosiasi yang dapat dibentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Analisa Pola

No	Kode Barang	Itemset		Support	Confidence
1	SB021,SB023	Calson 600	Guling	31,4%	73,33%
2	SB023,SB021	Guling	Calson 900	31,4%	84,62%
3	SB019,SB021	Calson 600	Calson 900	25,7%	100%
4	SB021,SB019	Calson 900	Calson 600	25,7%	60%
5	SB007,SB021	Citiland Bridgeland	Calson 900	25,7%	60%
6	SB021,SB007	Calson 900	Citiland Bridgeland	25,7%	60%
7	SB007,SB023	Citiland Bridgeland	Guling	25,7%	60%
8	SB023,SB007	Guling	Citiland Bridgeland	25,7%	69,23%

Berdasarkan aturan asosiasi yang telah disusun dalam Tabel 3.7 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jika pelanggan membeli Calson 900 maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Guling (karena *confidence* 73,33%)
2. Jika pelanggan membeli Guling maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Calson 900 (karena *confidence* 84,62%)
3. Jika pelanggan membeli Calson 600 maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Calson 900 (karena *confidence* 100%)
4. Jika pelanggan membeli Calson 900 maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Calson 600 (karena *confidence* 60%)
5. Jika pelanggan membeli Citiland Bridgeland maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Calson 900 (karena *confidence* 60%)
6. Jika pelanggan membeli Calson 900 maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Citiland Bridgeland (karena *confidence* 60%)
7. Jika pelanggan membeli Citiland Bridgeland maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Guling (karena *confidence* 60%)
8. Jika pelanggan membeli Guling maka produk *cross selling* yang tepat untuk pelanggan adalah Citiland Bridgeland (karena *confidence* 69,23%)

3.3 Implementasi Sistem

Pada bagian ini terdapat hasil dari perancangan aplikasi berbasis desktop yang telah dikembangkan. Hasil yang ditampilkan adalah hasil tampilan antarmuka dari aplikasi yang telah dirancang.

a. Tampilan Form Log In

Berikut ini merupakan tampilan form login dari aplikasi “Implementasi Data Mining Dalam Strategi Cross-Selling Kasur Springbed Beserta Aksesori Pelengkap Menggunakan Algoritma Apriori Pada CV.Citiland Internusa”. Form ini digunakan khusus pimpinan perusahaan untuk mengakses data penjualan, proses analisis dengan metode apriori, serta laporan hasil.



Gambar 2. Tampilan Form Login

b. Tampilan Form Menu Utama

Form menu utama berfungsi untuk membuka menu-menu yang lainnya. Pada form menu utama terdapat beberapa menu navigasi seperti: data barang, data transaksi, proses Apriori, laporan. Yang dapat dibuka dengan melakukan klik pada setiap button.



Gambar 3. Tampilan Form Menu Utama

c. Tampilan Form Data Barang

Form data barang berfungsi untuk mengelola data barang seperti menampilkan, menyimpan, mengubah, menghapus data pada sistem

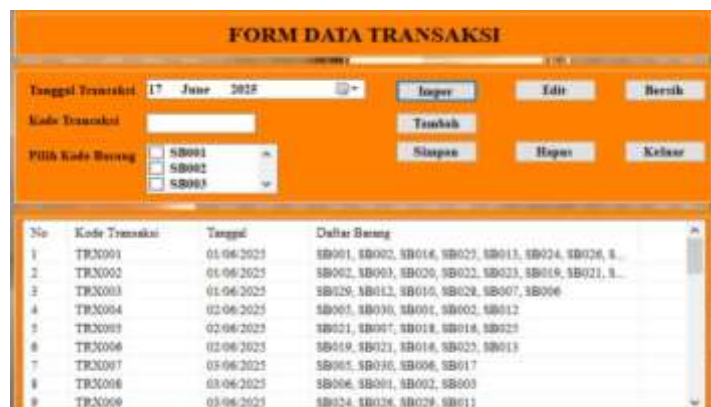


No	Kode Barang	Nama Barang
1	SB001	Citland High Quality Photop
2	SB002	Citland Black White
3	SB003	Citland Deluxe
4	SB004	Citland Golden
5	SB005	Citland Sakura
6	SB006	Citland Emerald
7	SB007	Citland Bridgeland
8	SB008	Citland Paradise
9	SB009	Citland White Pilotop
10	SB010	Citland Primer
11	SB011	Citland Lupa

Gambar 4. Tampilan Form Menu Utama

d. Tampilan Form Data Transaksi

Form data transaksi berfungsi untuk mengelola data transaksi seperti menampilkan, menyimpan, mengubah, menghapus data pada sistem.



No	Kode Transaksi	Tanggal	Daftar Barang
1	TRX001	01-06-2023	SB001, SB002, SB016, SB023, SB013, SB024, SB026, S...
2	TRX002	01-06-2023	SB002, SB003, SB039, SB022, SB023, SB019, SB021, S...
3	TRX003	01-06-2023	SB029, SB012, SB010, SB028, SB007, SB006
4	TRX004	02-06-2023	SB005, SB030, SB001, SB002, SB012
5	TRX005	02-06-2023	SB001, SB007, SB018, SB018, SB023
6	TRX006	02-06-2023	SB019, SB021, SB018, SB023, SB013
7	TRX007	03-06-2023	SB005, SB036, SB006, SB017
8	TRX008	03-06-2023	SB006, SB001, SB002, SB003
9	TRX009	03-06-2023	SB024, SB026, SB029, SB011

Gambar 5. Tampilan Form Data Transaksi

e. Tampilan Form Proses Apriori

Form proses apriori berfungsi untuk melakukan proses perhitungan dalam menentukan produk yang tepat untuk dijadikan produk cross selling di CV. Citiland Internusa.



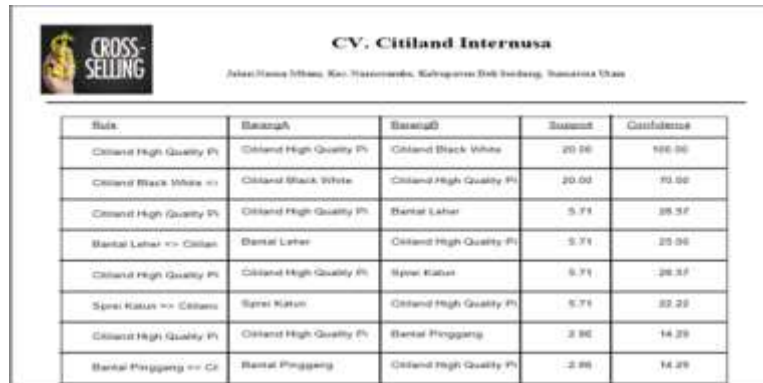
No	Item	Support Count	Support (%)
1	Citland Black White	18	28.57
2	Sprei Katun	9	14.29
3	Citland Bridgeland	18	42.86
4	Gunting	18	27.14
5	Calson 800	9	14.29
6	Calson 900	18	42.86
7	Citland Emerald	9	14.29
8	Bekas	18	42.86

No	Item 1 (A - B)	Quantity A	No	Rule	Barang A	Barang B
1	Citland Bridgeland -> Gunting	18	1	Citland Bridgeland...	Citland Bridg...	Gunting
2	Citland Bridgeland -> Calson 800	18	2	Gunting -> Citlan...	Gunting	Citland
3	Calson 800 -> Calson 900	9	3	Citland Bridgeland...	Citland Bridg...	Calson 9
4	Calson 900 -> Gunting	18	4	Calson 900 -> Cal...	Calson 900	Citland
			5	Calson 800 -> Cal...	Calson 800	Calson 9
			6	Calson 900 -> Cal...	Calson 900	Calson 9

Gambar 6. Tampilan Form Data Transaksi

f. Tampilan Form Laporan

Laporan menggambarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan user dalam menentukan produk cross selling di CV. Citiland Internusa.



Item	BarangA	BarangB	Suplai	Confidence
Citiland High Quality Pk	Citiland High Quality Pk	Citiland Black White	20.00	100.00
Citiland Black White <=	Citiland Black White	Citiland High Quality Pk	20.00	10.00
Citiland High Quality Pk	Citiland High Quality Pk	Bantal Lahir	5.71	98.57
Bantal Lahir <= Citilan	Bantal Lahir	Citiland High Quality Pk	5.71	25.00
Citiland High Quality Pk	Citiland High Quality Pk	Sprei Katur	5.71	98.57
Sprei Katur <= Citilan	Sprei Katur	Citiland High Quality Pk	5.71	82.22
Citiland High Quality Pk	Citiland High Quality Pk	Bantal Ponggang	2.00	14.29
Bantal Ponggang <= Ci	Bantal Ponggang	Citiland High Quality Pk	2.00	14.29

Gambar 7. Tampilan Form Data Transaksi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi algoritma Apriori dalam sistem informasi market basket analysis berbasis Android mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen secara efektif. Sistem ini dapat membantu pelaku usaha dalam menentukan strategi pemasaran dan pengelolaan stok barang secara lebih tepat. Penggunaan metode Apriori terbukti mampu menemukan asosiasi antar item dalam transaksi penjualan yang dapat dijadikan dasar dalam penerapan strategi cross selling. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menghasilkan rekomendasi produk tambahan secara akurat berdasarkan data transaksi sebelumnya, sehingga dapat meningkatkan peluang penjualan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan jurnal ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Kamil Erwansyah, S.Kom., M.Kom dan Ibu Ita Mariami, SE., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi yang sangat berarti selama proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Pada, D. Penjualan, and P. Toko, "Donny Maulana, Novita Sari," *SIGMA – J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 10, no. 2407–3903, pp. 86–93, 2019.
- [2] R. S. Wahono, *Data Mining Data mining*, vol. 2, no. January 2013. 2023. [Online]. Available: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part
- [3] A. Sunandar and R. Lubis, "Penerapan Cross Selling Pada Sistem Customer Relationship Management Penjualan Buku," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 69–76, 2018, doi: 10.34010/komputa.v7i2.3039.
- [4] A. Aprilio Arifin and Y. Malago, "Penentuan Pola Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori," *Copyr. @BALOK*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2023.
- [5] U. B. Luhur, J. C. Raya, P. Utara, and J. Selatan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat 1,2," vol. 7, no. 2, 2020.
- [6] L. K. Sihombing, T. Tugiono, and U. F. Sari, "Implementasi Data Mining Dalam Menganalisa Pola Penjualan Roti Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 228, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i3.5288.
- [7] T. P. Panjaitan *et al.*, "Klasterisasi Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Mean Dengan RapidMiner," vol. 01, no. 01, pp. 25–32, 2025, doi: 10.30873/jodmapps.v1i1.pp25-32.
- [8] U. W. Oktriana, L. Magdalena, and M. Hatta, "Penerapan Metode Apriori Untuk Menentukan Rekomendasi Produk Cross Selling Pada Sistem E-Commerce," *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 71–74, 2023, doi: 10.51920/jurminsi.v1i2.144.
- [9] I. K. J. Arta, G. Indrawan, and G. Rasben Dantes, "Data Mining Rekomendasi Calon Mahasiswa Berprestasi di STMIK Denpasar Menggunakan Metode Technique For Other Reference By Similarity to Ideal Solution," *J. Ilmu Komput. Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–21, 2019.
- [10] R. S. Lisudatu and L. K. Wibisono, "Klasifikasi UMKM Berdasarkan Kinerja Keuangan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering (Studi Kasus UMKM Sektor Industri di Kecamatan Rantepao) Algorithm (Case Study of MSMEs in the Industrial Sector in Rantepao District)".
- [11] V. N. Budihasari, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, "Implementasi Data Mining Pada Penjualan kacamata Dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *Indones. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–39, 2017.
- [12] V. F. Dr. Vladimir, "Hubungan Bidang Ilmu Data Mining, Man," *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2015.