
IMPLEMENTASI DATA MINING PENJUALAN PERALATAN BADMINTON DENGAN MENGGUNAKAN METODE APRIORI

¹Resha Duwi Ismanto, ²Saghifa Fitriana

Universitas Nusa Mandiri

13 Jalan Ciledug Raya No.168 Ulujami, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12250, Indonesia
¹11170335@nusamandiri.ac.id, ²saghifa.sff@nusamandiri.ac.id

Abstrak - Penjualan peralatan badminton semakin diperlukan, dengan adanya kegiatan transaksi penjualan setiap hari data semakin lama akan semakin bertambah, untuk mengetahui jenis barang yang paling diminati diperlukan algoritma apriori. Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Salah satu tahapan analisis pola terkait yang menarik perhatian banyak peneliti untuk mengembangkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi. Pentingnya asosiasi dapat dikenali dengan support dan confidence. Support adalah probabilitas konsumen akan membeli beberapa produk sekaligus dari jumlah transaksi, sedangkan confidence adalah kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi. Penentuan itemset yang digunakan adalah kombinasi 1, 2, dan 3 dengan support minimal 40% dan confidence minimal 70%. Algoritma apriori membantu mengembangkan strategi pemasaran.

Kata Kunci : Algoritma Apriori, Data Mining, Penjualan

Abstracts - Sales of badminton equipment are increasingly needed, with sales transaction activities every day the data will increase over time, to find out which types of goods are most in demand an a priori algorithm is needed. The a priori algorithm is a type of association rule in data mining. One of the related stages of pattern analysis that has attracted the attention of many researchers to develop efficient algorithms is high-frequency pattern analysis. The importance of associations can be recognized with support and confidence. Support is the probability that consumers will buy several products at once from the number of transactions, while confidence is the strength of the relationship between items in the association rules. The determination of the itemset used is a combination of 1, 2, and 3 with a minimum support of 40% and a minimum confidence of 70%. A priori algorithms help develop marketing strategies.

Keywords : Apriori Algorithm, Data Mining, Selling



PENDAHULUAN

Persaingan dan perkembangan penjualan didalam toko oleh pasar bebas dan kemajuan teknologi informasi telah membawa toko pada persaingan yang semakin ketat dan terbuka untuk memenuhi permintaan pelanggan yang terus meningkat. Toko harus mampu menerapkan strategi bisnis yang baik agar dapat bersaing dan terus memiliki pangsa pasar. Persaingan bisnis tidak terlepas dari teknologi informasi yang saat ini sedang hangat dibicarakan. Toko Badminton Hall diKelapa Dua, toko ini selalu berusaha untuk membuat konsumen senang dengan menawarkan produk berkualitas tinggi, pelayanan prima, dan lingkungan belanja yang menyenangkan dan ramah, namun karena persaingan dengan toko lain, diperlukan strategi untuk menjaga bisnis ritel tetap berjalan (Tarigan 2017).

Toko seringkali masih menggunakan cara manual dalam strategi pemasarannya untuk produk yang tidak memiliki referensi dan hanya berdasarkan perkiraan. Mekanisme seperti ini menyebabkan promosi yang tidak tepat dan pemborosan biaya iklan. Untuk mendukung strategi pemasaran, toko harus menggunakan teknologi komputerisasi. Data transaksi penjualan yang tersimpan dapat bermanfaat bagi pemilik toko, seperti meningkatkan penjualan melalui strategi yang tepat untuk mempromosikan produk. Berbagai kegiatan pemasaran, seperti promosi dan paket diskon, dapat dilakukan dengan lebih baik dan lebih tepat sasaran dengan menggunakan data historis ini. Sebagian besar konsumen tertarik pada program periklanan karena mereka merasa dapat membuat pengeluaran mereka lebih efisien. Kondisi seperti ini bisa menjadi sarana untuk meningkatkan penjualan, mempertahankan pelanggan, dan membuat mereka senang (Riszky and Sadikin 2019)

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mencoba menerapkan metode *data mining* apriori untuk mencari informasi penting seperti perilaku pembelian peralatan bulutangkis oleh konsumen dalam rangka mensuplai produksi alat bulutangkis dengan tipe tertentu yang paling banyak diminati dan meningkatkan persentase penjualan agar lebih produktif dan menguntungkan bagi tenaga penjual (Jurnal et al. 2020)

BAHAN DAN METODE

a. Data Mining

Data mining adalah proses menganalisis dan mengekstrak pengetahuan (knowledge) secara otomatis menggunakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (machine learning). Definisi lain termasuk pembelajaran berbasis induksi (induction-based learning) adalah proses pembentukan definisi umum dari suatu istilah dengan mengamati contoh-contoh spesifik dari konsep yang dipelajari. Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah metode saintifik data mining. Dalam konteks ini, data mining merupakan langkah dari proses KDD (Sianturi, Informatika, and Utara 2018)

b. Pengertian Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma yang paling terkenal untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi adalah pola-pola item di dalam suatu *database* yang memiliki frekuensi atau *support* di atas ambang batas tertentu yang biasa disebut minimum *support* (Sianturi, Informatika, and Utara 2018)

Metode *data mining* yang paling umum digunakan adalah metode Apriori yang melaksanakan *crosscheck* frekuensi data set. Metode apriori menggunakan konsep frekuensi dengan simbol yang dipahami sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya (Riszky and Sadikin 2019). Dengan metode apriori menetapkan calon yang memiliki *supporting* serta minimum *confidence*. *Supporting* merupakan hasil dari kedatangan atau tampilan data produk *database* yang menghasilkan *frequent dataset*. Berikut ini disebut sebagai beberapa pengelompokan tahap-tahapan algoritma apriori atau bisa disebut narasi *pass*.

1. *Join* (gabungan). Tidak ada kombinasi data lain yang terbentuk karena satu data digabungkan dengan banyak data lainnya.

2. *Prune* (pemotongan). Data dikompilasi dalam kombinasi yang berbeda sehingga dipotong menggunakan minimum *supporting* dengan kombinasi khusus. Diiterasi ke- untuk melihat *dataset* yang memiliki -data, Setiap iterasi memiliki dua proses, yaitu:

a. Frequent (-1) *dataset* dapat dibentuk kandidat *frequent k-dataset*. Artikel belum pernah dipublikasikan dalam media lain dan tidak ada unsur plagiat. Pernyataan bebas plagiat dapat disertakan dalam dokumen yang

ditandatangani penulis dan diunggah pada *supplementary file (step 4)*, atau dapat juga dengan melampirkan hasil cek *plagiarism*.

b. *Scan database* dengan model serupa yang menggabungkan setiap perhitungan dari *dataset*.

c. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi *item* yang memiliki syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* pada sebuah *item* di peroleh dengan rumus sebagai berikut. (A) =

Jumlah transaksi mengandung A

Total transaksi

Sementara itu, rumus *2 itemset* di peroleh dengan rumus.

$$S(A,B) = \frac{\Sigma \text{transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{transaksi}}$$

Dalam pencarian pola *frekuensi* tinggi akan di hentikan apabila kombinasi sudah tidak memenuhi syarat *support* yang sudah di tentukan.

i. Pembentukan Aturan Asosiasi

Ketika semua pola *frekuensi* tinggi telah ditemukan, maka kita akan mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* atau asosiatif

$$A \rightarrow B$$

Dengan minimum *confidence* 70%

Nilai *confidence* dari aturan

A \rightarrow B diperoleh dari rumus berikut:

$$= \frac{(\)}{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}}$$

Pencarian nilai *confidence* juga di lakukan hingga nilai tersebut tidak lagi memenuhi syarat minimum *confidence* lagi.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan analisis data kuantitatif yang merupakan suatu analisa data yang dipergunakan untuk mengetahui proses asosiasi data dalam penyelesaian masalah. Berikut analisis apriori yang digunakan dalam hal ini yaitu :

a. Analisa permasalahan di Toko Hall

Menganalisa permasalahan yang akan di analisis dengan menggunakan metode algoritma apriori.

b. Pengolahan data dengan perhitungan Algoritma Apriori

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perhitungan dengan algoritma apriori sebagai berikut:

a) Mencari 3 nilai terbesar yang paling banyak terjual

Untuk langkah pertama ialah dengan mencari nilai penjualan tertinggi pada data transaksi dalam sebulan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan data penjualan
- Menentukan daftar barang peralatan

b) Melakukan Pengelompokan 3 item aksesoris yang paling laku terjual.

c) Melakukan Representasi data transaksi

Setelah mengelompokkan 3 item yang dihasilkan pada tahap 2 kemudian data dapat direpresentasikan.

d) Pembuatan Format Tabular

Ketika nilai penjualan tertinggi setiap bulannya sudah diketahui, kemudian membuat format tabular agar dapat di analisis dengan metode *algoritma apriori*.

e) Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi *item* yang memiliki syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* pada sebuah *item* di peroleh dengan rumus sebagai berikut.

$$(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}}$$

Sementara itu, rumus 2 *itemset* di peroleh dengan rumus.

$$S(A,B) = \frac{\Sigma \text{transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{transaksi}}$$

Dalam pencarian pola *frekuensi* tinggi akan di hentikan apabila kombinasi sudah tidak memenuhi syarat *support* yang sudah di tentukan.

f) Pembentukan Aturan Asosiasi

Ketika semua pola *frekuensi* tinggi telah ditemukan, maka kita akan mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* atau asosiatif

$$A \rightarrow B$$

Dengan minimum *confidence* 70%

Nilai *confidence* dari aturan A → B di peroleh dari rumus berikut:

$$= \frac{(|)}{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}}$$

Pencarian nilai *confidence* juga di lakukan hingga nilai tersebut tidak lagi memenuhi syarat minimum *confidence* lagi.

g) Aturan Asosiasi Final

Dari analisis yang telah di lakukan pada tahap ini dapat diketahui bahwa asosiasi ini terbentuk dengan menggunakan perhitungan *algoritma apriori*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Algoritma Apriori

Berdasarkan data penjualan barang dan peralatan selama 6 bulan, ditemukan pola transaksi dengan menganalisis 3 barang peralatan yang paling banyak terjual setiap bulannya dapat dilihat pada tabel tersebut:

Tabel IV.8 Pola Transaksi Penjualan Barang selama 6 bulan pada tahun 2020

Bulan	Itemset
1	Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan, Shuttlecock
2	Flypower Kahyangan, RS Micron Saber, Shuttlecock
3	Yonex Carbonex, RS Power Curve, Shuttlecock

4	Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan, Shuttlecock
5	Flypower Kahyangan, Pro Ace Evolution 1100, Shuttlecock

Tabel IV.8 Pola Transaksi Penjualan Barang selama 6 bulan pada tahun 2020

Bulan	Itemset
1	Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan, Shuttlecock
2	Flypower Kahyangan, RS Micron Saber, Shuttlecock
3	Yonex Carbonex, RS Power Curve, Shuttlecock
4	Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan, Shuttlecock
5	Flypower Kahyangan, Pro Ace Evolution 1100, Shuttlecock
6	Yonex Carbonex, Pro Ace Titanium 12, Shuttlecock

Format tabular data transaksi bulanan bila dibentuk akan tampak seperti tabel berikut:

Tabel IV.10 Tabel Format Tabular Data Transaksi

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
Yonex Carbonex	1	0	1	1	0	1
Flypower Kahyangan	1	1	0	1	1	0
RS Micron Saber	0	1	0	0	0	0
RS Power Curve	0	0	1	0	0	0
Pro Ace Evolution 1100	0	0	0	0	1	0
Pro Ace Titanium 12	0	0	0	0	0	1
Shuttlecock	1	1	1	1	1	1

Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Berikut ini adalah proses penyelesaian dengan contoh kasus berdasarkan data yang sudah disediakan. Proses pembentukan C_1 atau disebut dengan 1 itemset dengan jumlah minimum support = 40%. Dengan rumus dibawah ini

$$\text{Support}(A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A}{\sum \text{transaksi}} * 100\%$$

Berikut ini merupakan perhitungan pembentukan 1 itemset:

$$S(\text{Yonex Carbonex}) = \frac{\sum \text{transaksi Yonex Carbonex}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{4}{6} * 100\% = 67\%$$

$$S(\text{Flypower Kahyangan}) = \frac{\sum \text{transaksi Flypower Kahyangan}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{4}{6} * 100\% = 67\%$$

$$S(\text{RS Micron Saber}) = \frac{\sum \text{transaksi RS Micron Saber}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{1}{6} * 100\% = 17\%$$

$$S(\text{RS Power Curve}) = \frac{\sum \text{transaksi RS Power Curve}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{1}{6} * 100\% = 17\%$$

$$S(\text{Pro Ace Evolution 1100}) = \frac{\sum \text{transaksi Pro Ace Evolution 1100}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{1}{6} * 100\% = 17\%$$

$$S(\text{Pro Ace Titanium 12}) = \frac{\sum \text{transaksi Pro Ace Titanium 12}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{1}{6} * 100\% = 17\%$$

$$S(\text{Shuttlecock}) = \frac{\sum \text{transaksi Shuttlecock}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{6}{6} * 100\% = 100\%$$

Tabel IV.11 Support Dari Setiap Itemset

Itemset	Support
Yonex Carbonex	67%
Flypower Kahyangan	67%
RS Micron Saber	17%
RS Power Curve	17%
Pro Ace Evolution 1100	17%
Pro Ace Titanium 12	17%
Shuttlecock	100%

Dari proses pembentukan itemset pada tabel diatas dengan minimum Support 40% dapat diketahui yang memenuhi standar minimum support yaitu pada Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan, Shuttlecock. Kemudian hasil dari pembentukan 1 itemset akan dilakukan kombinasi 2 itemset.

Proses pembentukan C_2 atau disebut dengan 2 itemset dengan jumlah minimum support 40% dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support}(A,B) = P(A \cap B)$$

$$\text{Support}(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi yang mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi}} * 100\%$$

Berikut ini merupakan perhitungan pembentukan C₂ atau 2 itemset:

$$S(\text{Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan}) = \frac{\sum \text{transaksi Yonex Carbonex dan Flypower Kahyangan}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{2}{6} * 100\% = 33\%$$

$$S(\text{Yonex Carbonex, Shuttlecock}) = \frac{\sum \text{transaksi Yonex Carbonex dan Shuttlecock}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{4}{6} * 100\% = 67\%$$

$$S(\text{Flypower Kahyangan, Shuttlecock}) = \frac{\sum \text{transaksi Flypower Kahyangan dan Shuttlecock}}{\sum 6 \text{ bulan}} = \frac{4}{6} * 100\% = 67\%$$

Tabel IV.12 Support dan Kombinasi 2 Itemset

Itemset	Support
Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan	33%
Yonex Carbonex, Shuttlecock	67%
Flypower Kahyangan, Shuttlecock	67%

Dari kombinasi 2 itemset dengan minimum support 40% dapat diketahui kombinasi 2 itemset yang memenuhi standar minimum support yaitu Yonex Carbonex, Shuttlecock dengan support 67%, dan Flypower Kahyangan, Shuttlecock dengan support 67% Kemudian hasil dari kombinasi 2 itemset maka akan dilakukan 3itemset seperti pada tabel berikut:

Tabel IV.13 Minimum Support 2 Itemset 40%

Itemset	Support
Yonex Carbonex, Shuttlecock	67%
Flypower Kahyangan, Shuttlecock	67%

Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah kemudian dicari aturanasosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif A→B dengan minimum 70%.

Nilai confidence dari aturan A→B didapat dari rumus berikut:

$$\text{Confidence} = P(B/A) = \frac{\sum \text{transaksi yang mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi mengandung A}} * 100\%$$

Itemset yang memenuhi syarat minimum support untuk mencari nilai confidence adalah sebagai berikut:

Tabel IV.15 Hasil Pola Frekuensi Tinggi yang Memenuhi Syarat

Itemset	Support
Yonex Carbonex, Shuttlecock	67%
Flypower Kahyangan, Shuttlecock	67%

Confidence=P(Yonex Carbonex/Shuttlecock)

$$= \frac{\sum \text{transaksi Yonex Carbonex dan Shuttlecock}}{\sum \text{transaksi Yonex Carbonex}} * 100\%$$

$$= \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

Confidence=P(Shuttlecock/Yonex Carbonex)

$$= \frac{\sum \text{transaksi Shuttlecock dan Yonex Carbonex}}{\sum \text{transaksi Shuttlecock}} * 100\%$$

$$= \frac{4}{6} * 100\% = 67\%$$

Confidence=P(Flypower Kahyangan/Shuttlecock)

$$= \frac{\sum \text{transaksi Flypower Kahyangan dan Shuttlecock}}{\sum \text{transaksi Flypower Kahyangan}} * 100\%$$

$$= \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

Confidence=P(Shuttlecock/Flypower Kahyangan)

$$= \frac{\sum \text{transaksi Shuttlecock dan Flypower Kahyangan}}{\sum \text{transaksi Shuttlecock}} * 100\%$$

$$= \frac{4}{6} * 100\% = 67\%$$

Tabel IV.16 Aturan Asosiasi

Aturan	Confidence	
Jika membeli Yonex Carbonex, maka akan membeli Shuttlecock	4/4	100%
Jika membeli Shuttlecock, maka akan membeli Yonex Carbonex	4/6	67%
Jika membeli Flypower Kahyangan, maka akan membeli Shuttlecock	4/4	100%
Jika membeli Shuttlecock, maka akan membeli Flypower Kahyangan	4/6	67%

HASIL PENELITIAN

Aturan Asosiasi Final

Aturan Asosiasi final berdasarkan minimum support dan minimum confidence yang telah ditentukan dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel IV.17 Aturan Asosiasi Final

Aturan	Support	Confidence
Jika membeli Yonex Carbonex, maka akan membeli Shuttlecock	67%	100%
Jika membeli Flypower Kahyangan, maka akan membeli Shuttlecock	67%	100%

Berdasarkan aturan asosiasi diatas, dapat diketahui barang Peralatan yang paling banyak terjual pada toko Hall, dan dapat dilihat pada grafik berikut:

Gambar IV.1 Grafik Hasil Pembentukan Asosiasi Aturan Final Penjualan Terbanyak



KESIMPULAN

Data mining metode Algoritma Apriori sangat membantu dalam memahami hubungan antara frekuensi penjualan peralatan badminton yang paling sering dibeli konsumen. Algoritma apriori dapat membantu mengembangkan strategi penjualan peralatan badminton. Berdasarkan dari hasil penelitian, peralatan yang paling banyak terjual dapat diketahui dengan menggunakan metode algoritma apriori yang memenuhi minimum support dan minimum confidence, peralatan yang paling banyak terjual yaitu Yonex Carbonex, Flypower Kahyangan dan Shuttlecock.

REFERENSI

- Jurnal, Teknik, Sains Dan, Rayuwati Rayuwati, and Khaidir Koko. 2020. "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Strategi Penjualan Buku Bekas Dengan Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Apriori (Studi Kasus: Kota Medan)." 16(1): 69–82.
- Riszky, Ariefana Ria, and Mujiono Sadikin. 2019. "Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Produk Bagi Pelanggan Data Mining Using Apriori Algorithm for Product Recommendation for Customers." 7(July): 103–8.
- Sianturi, Fricles Ariwisanto, Teknik Informatika, and Sumatera Utara. 2018. "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK PENENTUAN TINGKAT." 2(1): 50–57.
- Tarigan, Jenda Inganta. 2017. "BARANG TERLARIS (STUDI KASUS : PT . INDOMARCO PRISMATAMA MEDAN)." 12: 184–85.