



DEVELOPMENT OF DATA MINING SOFTWARE USING ASSOCIATION TECHNIQUES BASED ON APRIORI ALGORITHM METHOD

(Pengembangan Perangkat Lunak Data Mining Menggunakan Teknik Asosiasi Berdasarkan Metode Algoritma Apriori)

Mohamad Saefudin¹, Desy Diana^{2*}, Hening Hendrato³

Sistem Informasi¹, Sistem Informasi², Sistem Komputer³
STMIK Jakarta STI&K^{1,2,3}

saefudin@gmail.com¹, desidiana2208@gmail.com²,
heninghendrato94@gmail.com³

Received: February 27, 2022. **Revised:** March 25, 2022. **Accepted:** May 14, 2022.

Issue Period: Vol.6 No.1 (2022), Pp. 125-136

Abstrak: Database adalah tempat menyimpan data-data transaksi dalam suatu sistem informasi yang dapat dikembangkan menjadi sumber ilmu pengetahuan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi. Salah satu pengembangan pengolahan database tersebut dalam metode asosiasi antar data. Teknik mengolah atau menggali data ini dikenal dengan data mining salah satunya adalah *association rules*. Teknik ini banyak diadopsi untuk mengembangkan metode-metode dimana salah satunya adalah Metode Algoritma Apriori. Algoritma Apriori ini berjalan dengan tujuan melakukan pencarian maksimal frequent itemset. Fungsi inilah yang membentuk aturan-aturan asosiasi baru yang berguna untuk menggali data menjadi informasi berguna dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan penjelasan tentang Algoritma Apriori tersebut selanjutnya diterjemahkan dalam bentuk perangkat lunak komputer. Perangkat lunak yang dikembangkan berbasis cloud computing dimana dapat dijalankan secara online melalui web yang ada di internet. Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan bahasa program PHP dengan database MySQL. Perangkat lunak yang dikembangkan dalam penelitian dapat digunakan diberbagai sistem dengan menyesuaikan data-data yang digunakan. Proses data mining menggunakan teknik asosiasi bekerja sesuai jumlah item data transaksi, minimum confidence, minimum support, dan jumlah transaksi. Waktu yang digunakan dalam perhitungan bekerja sesuai nilai minimum support dan confidence secara otomatis fungsi asosiasi semakin banyak dan berpengaruh terhadap waktu yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan.

Kata kunci: PHP, MySQL, Teknik Asosiasi, Data mining, Algoritma Apriori

Abstract: Database is a place to store transaction data in an information system that can be developed as a source of knowledge for decision making in an organization. One of the database processing developments is the method of association between data. This technique of processing or extracting data is known as data mining, one of which is association rules. This technique is widely adopted to develop methods, one of which is the Apriori Algorithm Method. This Apriori algorithm runs with the aim of searching for the maximum frequent itemset. This function forms new association rules that are useful for multiplying data into useful information in decision making. Based on the explanation of the Apriori Algorithm, it is then translated into computer software. The software developed is based on cloud computing which can be run



DOI: 10.52362/jisicom.v6i1.800

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



online via the web on the internet. The software developed uses the PHP programming language with a MySQL database. Software under development in research can be used in various systems by adjusting the data used. The data mining process using association techniques works according to the number of transaction data items, minimum confidence, minimum support, and number of transactions. The time used in the calculation works according to the minimum value of support and confidence, the association function automatically increases and affects the time used to produce the required information.

Keywords: PHP, MySQL, Data mining, Apriori Algorithm, Association Techniques

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah konsumen dalam suatu organisasi usaha secara langsung berpengaruh terhadap jumlah transaksi yang terjadi. Jumlah transaksi tersimpan dalam database semakin meningkat pada sistem informasi di organisasi usaha tersebut. Semakin lama tersimpan data transaksi semakin besar dan menimbulkan ledakan data atau biasa disebut dengan *big data*. Besarnya data yang tersimpan dalam database dari banyaknya transaksi tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara mengali data atau data mining untuk mendapatkan informasi yang berharga.

Penggalian data atau data mining dari suatu database yang besar membentuk teknik-teknik baru yang terus berkembang. Database yang menyimpan data transaksi pelanggan melakukan proses bisnis diperusahaan. Berdasarkan data-data transaksi tersebut dapat dimanfaatkan oleh pihak pengusaha dalam menyusun item produk-produk yang diprediksi akan dibeli oleh pelanggan, dapat digunakan dalam promosi produk, mengetahui segmentasi pelanggan, membuat katalog dari produk yang dijual atau mendapatkan pola transaksi yang dilakukan pelanggan.

Data mining merupakan proses pengumpulan, penggunaan data-data lama digunakan dalam pencarian pola-pola hubungan data-data dalam jumlah besar [1]. Teknik Asosiasi memiliki aturan dimana prosesnya adalah memeriksa hanya yang paling mungkin menjadi indikator ketergantungan antar item dari semua kemungkinan hubungan if-then antar item [1]. Mining Association Rules adalah teknik pencarian aturan asosiasi relasi antar item [2].

Berdasarkan penjelasan tersebut dalam penelitian ini dilakukan perumusan masalah dimana tema yang diperoleh berhubungan dengan bagaimana pengembangan perangkat lunak data mining menggunakan teknik asosiasi berdasarkan metode algoritma apriori. Penelitian yang dikerjakan lebih detail membahas perancangan perangkat lunak web data mining menggunakan pemrograman PHP dan database MySQL. Asosiasi menjadi pilihan teknik yang digunakan dalam penelitian data mining. Model Algoritma Apriori dipilih menjadi materi data mining disamping model yang ada pada aturan asosiasi. Penggunaan data dalam bentuk tabel yang sudah disesuaikan dalam bentuk data normal.

II. METODE DAN MATERI

2.1 Data Mining

Data mining berkembang mengikuti adaptasi teknik data analisis. Data mining merupakan kegiatan analisa data dikembangkan dalam bentuk teknik-teknik baru. Teknik baru tersebut berupaya mencari pola hubungan antar data yang belum terungkap. Mengungkap pola hubungan antar data-data transaksi tersebut dilakukan untuk mendapatkan informasi-informasi yang potensial. Penggalian pola data yang tersembunyi tersebut keudian dianalisa berdasarkan sudut pandang baru. Penemuan pola informasi tersebut diterjemahkan dengan aplikasi manajemen untuk lebih memudahkan dalam membuat query processing atau pengambilan keputusan. Kebutuhan informasi terus berkembang berpengaruh terhadap perkembangan bidang lain dimana dapat menerapkan konsep data mining. Berikut ini adalah penjelasan dari para ahli tentang pengeritan data mining:

- 1 Data mining diartikan sebagai proses mengungkapkan informasi dari suatu pola data baru dari suatu database besar dimana informasi yang dihasilkan sangat bernilai [3].





- 2 Data mining dilakukan dengan cara mencari pola terbaik untuk menghasilkan sesuatu yang bernilai dari database besar.
- 3 Keuntungan menggunakan data mining dalam melakukan pencarian didalam database menggunakan model tertentu lebih efektif. Proses dilaksanakan secara berulang sampai menemukan suatu set pola yang berfungsi sesuai diharapkan [4].
- 4 Prediksi adalah salah satu tujuan penggunaan data mining berdasarkan pola-pola tersembunyi suatu database yang besar. Data mining merupakan teknik penggalian informasi yang masih belum terungkap di dalam database yang besar sampai dihasilkan pola baru yang lebih menarik.

2.2 Mining Association Rules

Mining association rule berisi cara penggalian data-data dengan mencari aturan asosiasi hubungan antar item. Analisa pembelian pasar swalayan dimana dapat mencari kemungkinan besar pelanggan membeli susu bersama roti merupakan contoh dari association rule. Berdasarkan penjelasan maka penggabungan produk susu dan roti dapat diatur untuk memudahkan pelanggan membeli produk tersebut. Analisis ini mengambil contoh dari proses pembelian menggunakan tempat kranjang belanja sehingga menjadi dasar nama dari istilah market basket analysis.

Aturan asosiasi mendapat ide berupa pemeriksaan banyak kemungkinan dengan analogi hubungan JIKA - MAKA antar item dan menentukan yang memungkinkan menjadi indicator hubungan antar item. Istilah antecedent berarti "JIKA" dan consequent berarti "MAKA" sejalan dengan dua parameter aturan asosiasi adalah confidence atau nilai kepastian dan support atau nilai penunjang. Nilai Support merupakan total transaksi dari item baik berupa antecedent atau consequent. Nilai ini mengukur tingkat dukungan data terhadap validitas aturan dimana nilai dinyatakan dalam bentuk persen (%).

Pemilihan aturan yang ada berdasarkan tingkat hubungan antar item dalam antecedent dan consequent. Model pengukuran lain dalam aturan asosiasi adalah confidence merupakan rasio total transaksi item di dalam antecedent dan consequent. Seperti digambarkan dalam rumus berikut:

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Total transaksi item di dalam consequent confidence dan antecedent}}{\text{Total transaksi item di dalam antecedent}}$$

Berikut penjelasan bentuk dasar asosiasi misalkan $I = \{I_1, I_2, \dots, I_m\}$ merupakan himpunan m item- item, dan misalkan $D = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ merupakan database berupa n transaksi dimana $T \in D, T \subseteq I$. Himpunan item $X \subseteq I$ disebut itemset. Transaksi T memuat itemset X jika $X \subseteq T$. Itemset X diasosiasikan dengan himpunan transaksi $TX = \{T \in D \mid T \subseteq X\}$ adalah himpunan transaksi memiliki itemset X. Misalkan $X, Y \subseteq I$ adalah itemset tidak kosong dengan $X \cap Y = \emptyset$ maka aturan asosiasi merupakan suatu implikasi $X \rightarrow Y$.

- $\text{Supp}(X) = \{T \in D \mid X \subseteq T\} / D$
- $\text{Conf}(X \rightarrow Y) = \{T \in D \mid X \cup Y \subseteq T\} / \{T \in D \mid X \subseteq T\}$
- $\text{Supp}(X \rightarrow Y) = \text{Supp}(X \cup Y)$.

Penulisan aturan asosiasi adalah: $\{i_1, i_2, \dots, i_n\} \rightarrow \{k_1, k_2, \dots, k_m\}$ (support = x %, confidence = y %), $i_n, k_m \in I, n, m, x, y$. Berikut adalah contoh penulisan aturan asosiasi: $\{\text{roti, susu}\} \rightarrow \{\text{mentega}\}$ (support = 20%, confidence = 75%) yang berarti: "75% transaksi pembelian item roti dan susu juga mengandung item mentega. 20% dari seluruh transaksi mengandung tiga item". Penjelasan lain adalah seorang konsumen membeli roti dan susu punya kemungkinan 75% membeli mentega dan 20% dari seluruh transaksi cukup signifikan untuk membentuk aturan seperti ini.

2.3 Algoritma Apriori





Pencarian pola support dan frekuensi diatas nilai batasan atau minimum support dapat diterapkan dengan Algoritma Apriori untuk menyusun aturan asosiasi. Berikut ini adalah tahapan secara umum sesuai Algoritma Apriori:

- 1 Pembuatan kandidat itemset dimana Algoritma Apriori memiliki ciri pemotongan kandidat k-itemset yang subset berisi k-1 item.
- 2 Menentukan pola frekuensi tinggi dari kandidat k-itemset yang supportnya paling tinggi.
- 3 Menghitung nilai support setiap kandidat k-itemset dan menjumlahkan total item pada semua transaksi dalam kandidat k-itemset.
- 4 Proses dihentikan bila tidak menemukan pola frekuensi tinggi dan kembali kebagian 1.

Pseudocode algoritma apriori digambarkan seperti berikut:

```
L1 = {large 1-itemset}; k = 2;  
While (Lk-1 <> ∅) do  
  {Ck = new candidate of size k generated from Lk-1;  
   For all transaction t ∈ D do  
     Increment the count of all candidates in Ck that are contained in t;  
   Lk = all candidates in Ck with minimum support;  
   k = k + 1 ;}  
Answer = Uk Lk
```

Gambaran pembentukan kandidat itemset:

JOIN STEP

Insert into candidate k-itemset

Select p.item1, p.item2, ..., p.itemk-1, q.itemk-1

From large (k-1)-itemset p, large (k-1)-itemset q

Where p.item1=q.item1, ..., p.itemk-2=q.itemk-2, p.itemk-1 < q.itemk-1

Prune Step

Forall itemset c ∈ candidate k-itemset do

Forall (k-1)-subsets s of c do

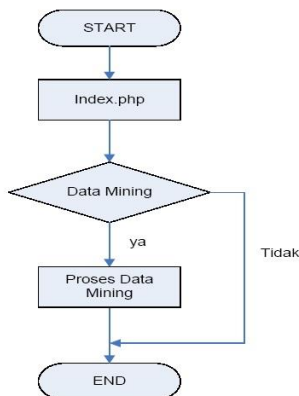
If (s ∈ large(k-1)-itemset) then

Delete c from candidate k-itemset;

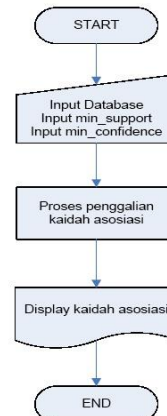
2.4. Pengembangan Perangkat Lunak.

Perangkat lunak dikembangkan dengan menggunakan pendekatan fungsional digambarkan dengan diagram flowchart. Secara fisik Flowchart menggambarkan alur tahapan pengolahan data mining pada perangkat lunak. Secara keseluruhan perangkat lunak yang dikembangkan berjalan sesuai dengan Flowchart pada gambar berikut:





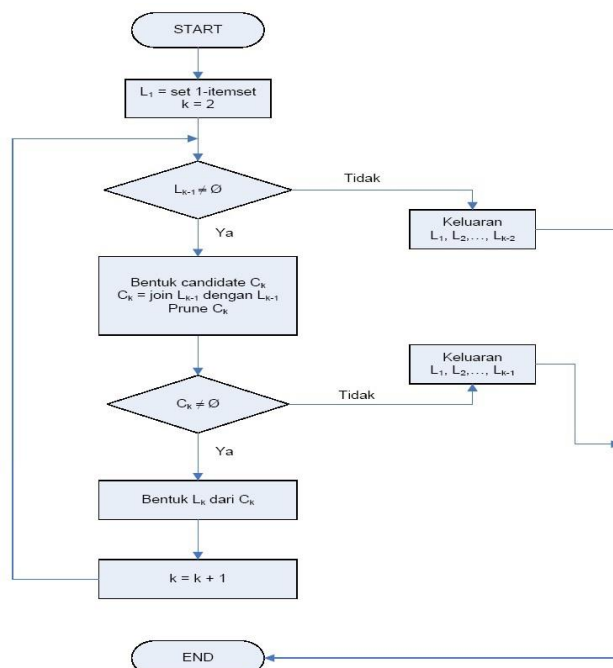
Gambar 1 Program Secara Umum



Gambar 2 Teknik Mining Association Rules

Umumnya data mining dengan teknik association rules prosesnya memiliki 3 bagian. Pertama adalah proses memasukan nilai minimum support dan confidence. Kemudian melakukan data mining kaidah asosiasi, kemudian terakhir menampilkan keluaran seperti ditunjukan pada gambar 1.

Gambar 2 adalah Flowchart proses pencarian frequent k-itemset. Penggalian kaidah asosiasi terdiri dari 2 tahap dimana tahap pertama dilakukan pencarian frequent k-itemset sesuai algoritma apriori selanjutnya adalah penentuan aturan asosiasi. Frequent k-itemset merupakan hasil pencarian frequent k-itemset. Selanjutnya data digunakan sebagai masukan untuk pembuat aturan asosiasi minimum confidence.



Gambar 3 Proses menentukan Frequent K-Itemset dalam Algoritma Apriori

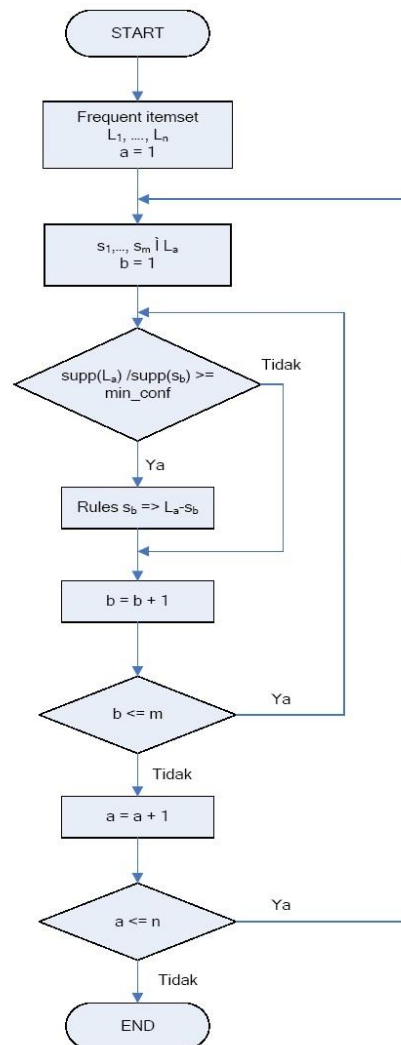
Proses pembentukan frequent k-itemset menggunakan aturan asosiasi sesuai nilai minimum confidence.

Algoritma Naïve dipakai untuk proses pembentukan aturan asosiasi sesuai frequent k-itemset. Algoritma Naïve dalam bentuk pseudocode ditulis sebagai berikut:

```

for each frequent itemset I do
  for each nonempty proper subset s of I do
    if (support(I)/support(s) >= min_conf)
      output the rule s → I-s ,
      with support =support(I) and confidence =support(I)/support(s)
    
```

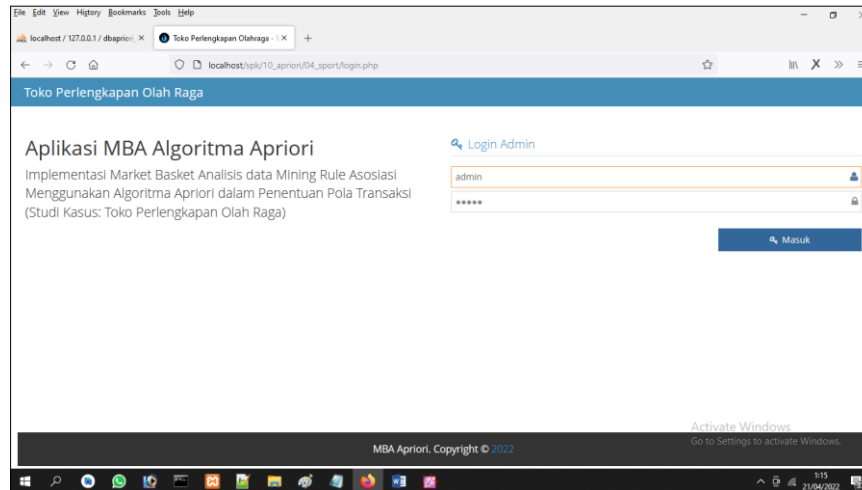
Teknik sosiasi memiliki aturan bahwa nilai confidence diatas nilai minimum confidence merupakan output. Penentuan nilai confidence dilakukan dengan membagi nilai support proper subset dengan support frequent k-itemset. Algoritma yang digunakan untuk membuat aturan asosiasi dengan cara memeriksa proper subset dari frequent k-itemset. Berikut ini Flowchart algoritma Naïve:



Gambar 4 Algoritma Naïve

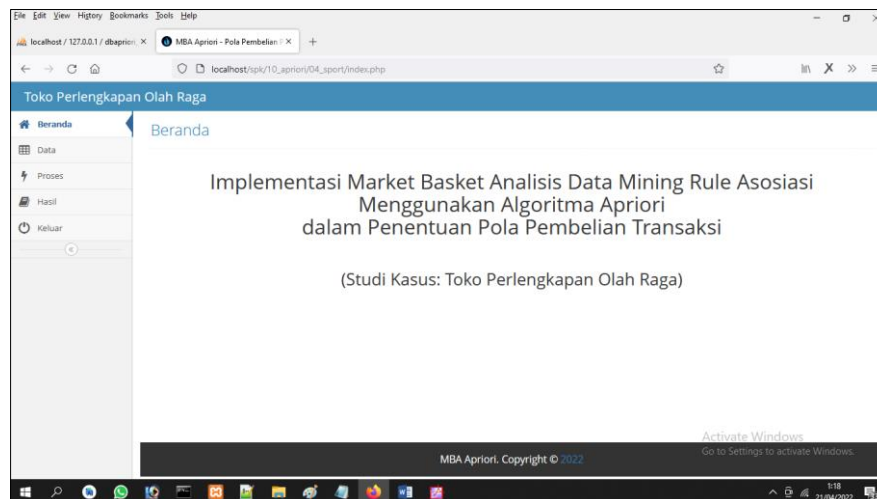
III. PEMBAHASA DAN HASIL

Pengembangan perangkat lunak data mining menggunakan teknik asosiasi memiliki halaman administrator dan halaman pengguna. Berikut ini adalah tampilan aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian yang mengambil contoh kasus pada penjualan barang Toko Perlengkapan Olah Raga:



Gambar 5 Halaman Login Aplikasi

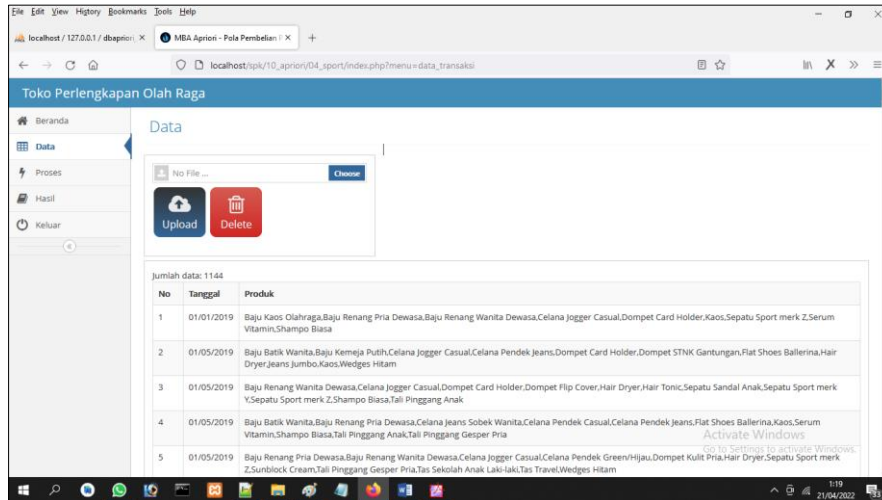
Gambar 5 menampilkan halaman untuk login administrator aplikasi. Pengguna wajib memasukan data akun user dan password untuk dapat menggunakan aplikasi. User dan password sudah ditentukan didalam database.



Gambar 6. Halaman Dashboard Administrator

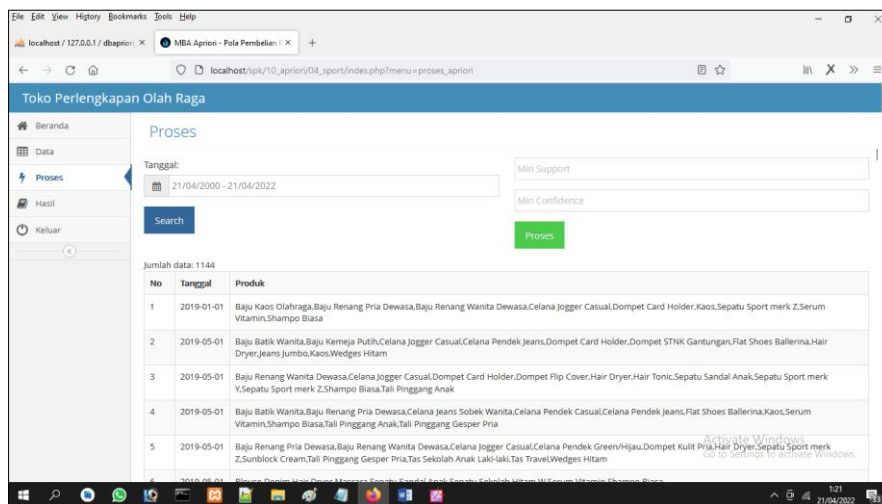
Gambar 6. Merupakan halaman administrator aplikasi dimana halaman ini memuat menu-menu yang dapat digunakan dalam proses data mining menggunakan asosiasi metode apriori untuk mencari pola pembelian transaksi.





Gambar 7. Data Transaksi Penjualan Produk

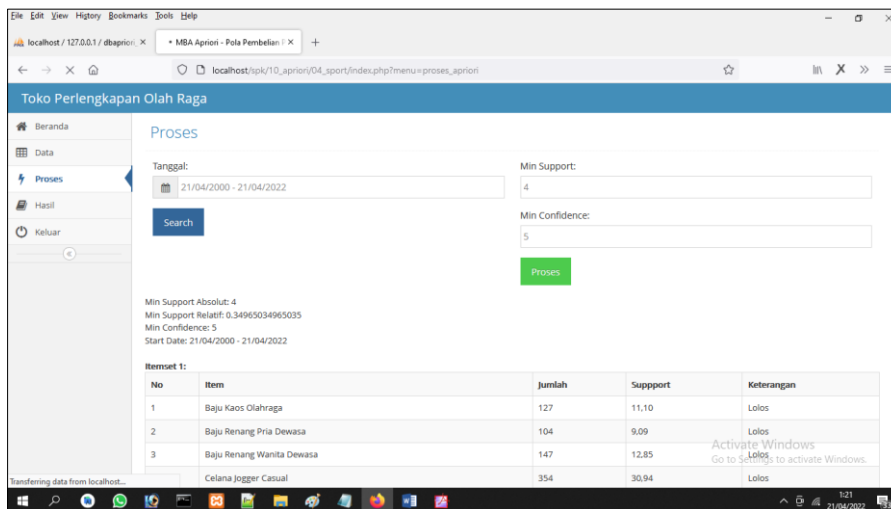
Gambar 7 adalah halaman yang menampilkan data transaksi pembelian produk. Daftar pembelian produk ini menampilkan data tanggal transaksi dan data nama-nama item barang yang dibeli dalam setiap transaksi pembelian.



Gambar 8. Seleksi Tanggal Transaksi

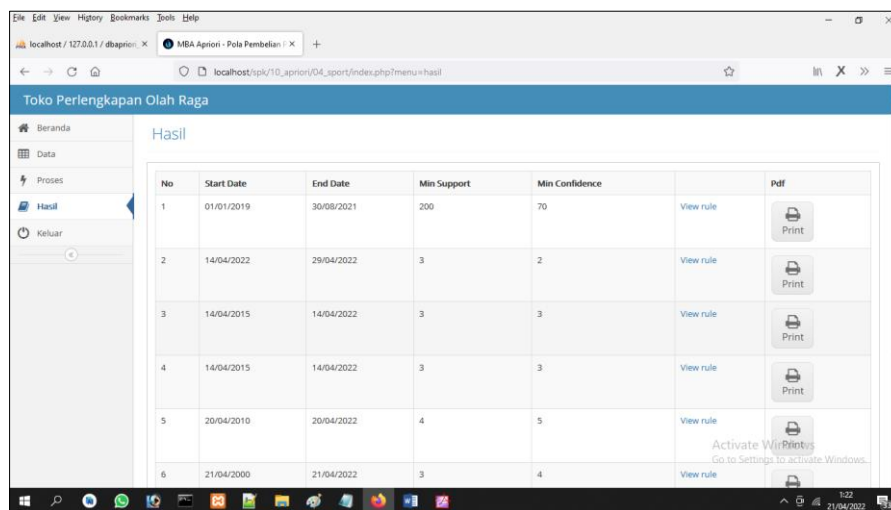
Gambar 8 adalah hasil proses pemilihan data transaksi berdasarkan pilihan tanggal transaksi pembelian produk. Rentang tanggal transaksi yang dipilih akan memilih data transaksi sesuai tanggal yang dipilih untuk dijadikan perhitungan data mining asosiasi model apriori.





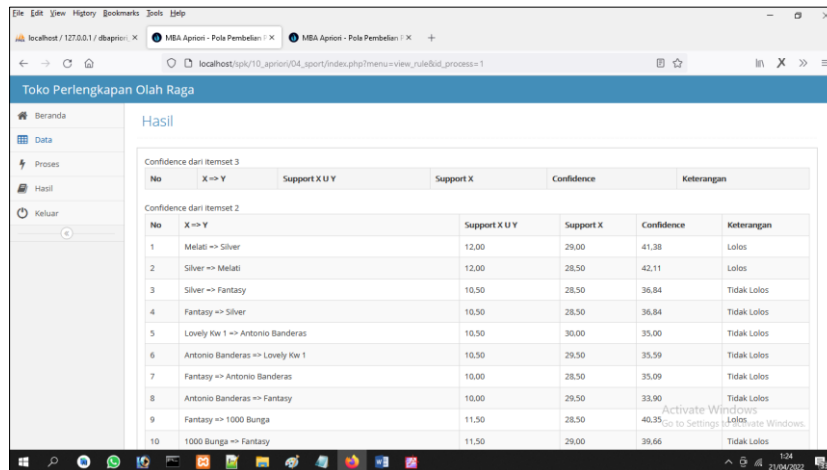
Gambar 9 Memasukkan Data Minimum Support dan Minimum Confidence

Gambar 9 adalah alur pemilihan data minimum support dan data minimum confidence. Sesuai kebutuhan maka nilai nilai yang dimasukkan harus disesuaikan dimana jika nilai semakin besar maka proses untuk menghasilkan aturan asosiasi akan banyak dan mempengaruhi proses pencarian pola.



Gambar 10 Proses Penggalan Kaidah Asosiasi

Gambar 10 adalah hasil dari proses pencarian pola yang secara otomatis dilakukan oleh program computer. Pencarian ini menghasilkan data-data nilai support dan confidence untuk perhitungan pencarian pola dari data mining assosiasi model apriori.

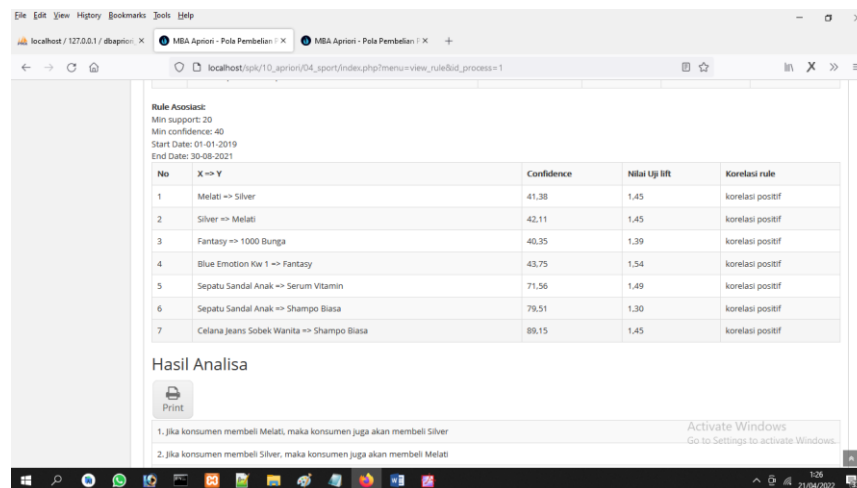


The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/spk/10_apriori/04_sport/index.php?menu=view_rule&id_process=1`. The page title is "Toko Perlengkapan Olah Raga" and the main content is "Hasil". It displays two tables of association rules. The first table is for "Confidence dari itemset 3" and the second is for "Confidence dari itemset 2".

No	X → Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
Confidence dari itemset 3					
	X → Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
Confidence dari itemset 2					
No	X → Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
1	Melati → Silver	12,00	29,00	41,38	Lolos
2	Silver → Melati	12,00	28,50	42,11	Lolos
3	Silver → Fantasy	10,50	28,50	36,84	Tidak Lolos
4	Fantasy → Silver	10,50	28,50	36,84	Tidak Lolos
5	Lovely Kw 1 → Antonio Banderas	10,50	30,00	35,00	Tidak Lolos
6	Antonio Banderas → Lovely Kw 1	10,50	29,50	35,59	Tidak Lolos
7	Fantasy → Antonio Banderas	10,00	28,50	35,09	Tidak Lolos
8	Antonio Banderas → Fantasy	10,00	29,50	33,90	Tidak Lolos
9	Fantasy → 1000 Bunga	11,50	28,50	40,35	Tidak Lolos
10	1000 Bunga → Fantasy	11,50	29,00	39,66	Tidak Lolos

Gambar 11 Halaman Detail Aturan

Gambar 11 adalah halaman perhitungan pencarian nilai aturan assosiasi. Perhitungan nilai-nilai tersebut berdasarkan parameter nilai support, nilai confidence dan nilai penggabungan berdasarkan rumus algoritma apriori.



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/spk/10_apriori/04_sport/index.php?menu=view_rule&id_process=1`. The page title is "Rule Asosiasi". It displays a table of association rules with columns for "No", "X → Y", "Confidence", "Nilai Uji lift", and "Korelasi rule". Below the table is a "Hasil Analisa" section with a "Print" button and two analysis points.

No	X → Y	Confidence	Nilai Uji lift	Korelasi rule
1	Melati → Silver	41,38	1,45	korelasi positif
2	Silver → Melati	42,11	1,45	korelasi positif
3	Fantasy → 1000 Bunga	40,35	1,39	korelasi positif
4	Blue Emotion Kw 1 → Fantasy	43,75	1,54	korelasi positif
5	Sepatu Sandal Anak → Serum Vitamin	71,56	1,49	korelasi positif
6	Sepatu Sandal Anak → Shampoo Biasa	79,51	1,30	korelasi positif
7	Celana jeans Sobek Wanita → Shampoo Biasa	89,15	1,45	korelasi positif

Hasil Analisa

1. Jika konsumen membeli Melati, maka konsumen juga akan membeli Silver

2. Jika konsumen membeli Silver, maka konsumen juga akan membeli Melati

Gambar 12 Halaman Hasil Rule Asosiasi

Gambar 12 adalah hasil pencarian aturan asosiasi dalam data mining menggunakan model apriori. Halaman ini memberikan informasi kepada pengguna data-data pola dari transaksi pembelian produk. Pola pembelian transaksi produk tersebut memberikan prediksi transaksi pembelian selanjutnya yang dilakukan oleh pelanggan sehingga dapat membantu dalam persediaan barang pada Toko Perlengkapan Olahraga.

IV. KESIMPULAN

Pengembangan perangkat lunak data mining berhasil dilaksanakan dimana hasil berupa aplikasi web menggunakan pemrograman PHP dengan database MySQL. Setelah dilakukan pengujian aplikasi maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat lunak dapat menjalankan aturan asosiasi untuk melakukan data mining. Aplikasi dapat digunakan untuk mempertimbangkan dalam pengambilan keputusan kegiatan suatu organisasi. Berikut ini beberapa kesimpulan berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak:



DOI: 10.52362/jisicom.v6i1.800

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



- 1 Perangkat lunak yang dikembangkan berhasil mengolah data-data transaksi untuk mendapatkan kandidat dan frequent itemset. Proses berikutnya dapat menyimpulkan association rules dan menampilkannya berbentuk grafis atau teks.
- 2 Hasil proses analisis data menyimpulkan bahwa support dan confidence semakin kecil mengakibatkan banyaknya aturan asosiasi yang dihasilkan.
- 3 Hasil pengujian menjelaskan proses akan membutuhkan waktu lebih lama pada pembuatan kandidat 2-itemset. Total kandidat 1-itemset memenuhi minimum support berpengaruh kepada banyaknya jumlah kandidat 2-itemset.
- 4 Total kandidat 1-itemset susah diprediksi tergantung total data item transaksi, input minimum support, dan jumlah transaksi. Begitu juga kesulitan memastikan untuk mendapatkan kandidat 2-itemset akibatnya tidak ada kepastian dalam menentukan waktu proses.

REFERENSI

- [1.] Santosa, Budi.2007.Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis.Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2.] Pramudiono, I. (2006). “Apa itu data mining?.” <http://datamining.japati.net/>. di akses 26 Mei 2022.
- [3.] Sucahyo, Yudo Giri. 2003. Data mining – Menggali Informasi Yang terpendam.(Online) (<http://ikc.cbn.net.id/populer/yudho/yudho-datamining.zip>, diakses pada 21 Mei 2021)
- [4.] Chung, Christina.Applying Data Mining to Data Security,(Online), (<http://sirius.cs.ucdavis.edu/teaching/289F/> ,diakses pada 21 Mei 2007).
- [5.] Adam, Rinaldi. 2004. Flowcharting, (Online), (http://www.cic.ac.id/modulkuliah/download/Flowchart%201_files.htm, diakses pada 21 Mei 2007)
- [6.] Fathansyah.2001.Basis Data.Bandung: Penerbit Informatika.
- [7.] Handojo, Andreas. Aplikasi Data Mining Untuk Meneliti Asosiasi Pembelian Item Barang Di Supermarket Dengan Metode Market Basket Analysis. Penulisan penelitian. Tidak diterbitkan
- [8.] Jiawei Han and Micheline Kamber.Data mining, concept and techniques.(Online) (<http://www.cs.sfu.ca>, diakses pada 21 Mei 2007)
- [9.] Kadir, Abdul.2003. Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP.Yogyakarta. PT. Andi.
- [10.] Microsoft Corporation. OLEDB for Data Mining draft specification, version 0.9.(Online) (<http://www.microsoft.com/data/oledb/dm>, diakses pada 21 Mei 2007).
- [11.] Nugroho, Bunafit.2004.Aplikasi Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP Dan MySQL.Yogyakarta:Gava Media.
- [12.] Prasetyo, Didik Dwi.2005.Solusi Menjadi web Master Melalui Manajemen web Dengan PHP.Jakarta:Elex Media Komputindo
- [13.] Rantza, Ralf.Extended Concept For Association Rules Discovery.Penulisan Penelitian.Tidak diterbitkan





e-ISSN : 2597-3673 (Online) , p-ISSN : 2579-5201 (Printed)

Vol.6 No.1, June 2022

Journal of Information System, Informatics and Computing

Website/URL: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom>

Email: jisicom@stmikjayakarta.ac.id , jisicom2017@gmail.com

[14.] Son, Nguyen Hung. Transaction data analysis and association rules.(Online)
(<http://www.mimuw.edu.pl/~son/datamining>, diakses pada 21 Mei 2007)

[15.] Syukur, Mark Ade. 1999. Aplikasi Web dengan PHP. Penulisan Penelitian. Tidak diterbitkan.



DOI: 10.52362/jisicom.v6i1.800

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).