



Implementasi Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web

Misbahul Marzuqi¹, Muhammad Ali Ridla^{2*}, Fajriyanto³

¹ Universitas Ibrahimy Situbondo; misbahmrzuqi@gmail.com

² Universitas Ibrahimy Situbondo; el.riedla@gmail.com

³ Universitas Ibrahimy Situbondo; fajri17riyan@gmail.com

* Korespondensi: el.riedla@gmail.com

Sitasi: Marzuqi, M.; Ridla, M.A.; dan Fajriyanto. (2023). Implementasi Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web. JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia, 5(3), 196-207.
<https://doi.org/10.35746/jtim.v5i3.399>

Diterima: 22 Agustus 2023
Direvisi: 16 September 2023
Disetujui: 20 September 2023
Dipublikasi: 29 September 2023



Copyright: © 2023 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Abstract: The Apriori algorithm is an algorithm that is well known for searching frequent itemsets using the association rule technique. The calculation of the Apriori algorithm uses minimal support and minimal confidence to determine the limit for calculating goods. The a priori algorithm functions to determine the pattern of sales of goods that are often purchased together by customers. The history of sales transactions owned by a store can be calculated for its frequent itemset pattern by using an a priori algorithm so that customers can find patterns of items that are often purchased simultaneously by customers. Therefore, the a priori algorithm is very important to be used by shop owners because it can determine sales strategies and the placement of goods that are often purchased simultaneously by customers. In this study, the authors succeeded in calculating a sales transaction by determining a minimum support limit of 10% and a minimum confidence of 10%. With the minimum support and minimum confidence that has been set by the author to see the results of the a priori algorithm for sales, then the results of 2 combinations of itemsets that meet the calculation requirements are obtained.

Keywords: Apriori Algorithm, Association Rule, Sale, Transaction

Abstrak: Algoritma Apriori merupakan suatu algoritma yang sangat dikenal dalam melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik *association rule*. Perhitungan Algoritma apriori menggunakan minimal support dan minimal confidence untuk menentukan batas perhitungan barang. Algoritma apriori berfungsi untuk menentukan pola penjualan barang yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan. Riwayat transaksi penjualan yang dimiliki oleh sebuah toko dapat dihitung pola frequent itemsetnya dengan cara menggunakan algoritma apriori sehingga ditemukan pola barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Maka dari itu, algoritma apriori sangat penting digunakan oleh pemilik toko dikarenakan dapat menentukan strategi penjualan serta penempatan barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Metode yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan metode waterfall. Dalam penelitian ini penulis berhasil menghitung suatu transaksi penjualan dengan menentukan batasan minimum *support* sebesar 10% dan minimum *Confidence* sebesar 10%. Dengan minimum support dan minimum confidence yang telah ditetapkan penulis untuk melihat hasil dari algoritma apriori terhadap penjualan, maka di dapat hasil 2 kombinasi itemset yang memenuhi ketentuan perhitungan tersebut.

Kata kunci: Algoritma Apriori, Association Rule, Penjualan, Transaksi

1. Pendahuluan

Data mining digunakan untuk menemukan hubungan antara data atau bagaimana suatu kelompok data mempengaruhi keberadaan data lainnya, sehingga diperoleh pola pola tertentu di dalam kumpulan data besar[1]. Data mining yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode *association rules*. *Association rules* merupakan teknik data mining untuk menemukan suatu kombinasi item. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien[2].

Algoritma apriori merupakan jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *market basket analysis*[3]. Algoritma apriori sendiri memiliki penjelasan suatu algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik *association rule*[4].

Penjualan merupakan suatu proses pertukaran barang atau jasa antara penjual dan pembeli [5]. Jenis penjualan terdapat beberapa jenis seperti penjualan tunai, penjualan kredit, penjualan cicilan, dan penjualan konsinyasi[6].

Data transaksi penjualan yang terjadi pada suatu toko dapat dimanfaatkan untuk melakukan strategi penjualan berupa promosi, penempatan barang, dan diskon terhadap paket pembelian tertentu. Adapun untuk mengolah transaksi penjualan tersebut dapat menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori adalah bagian dari metode data mining. Algoritma apriori berfungsi untuk menentukan pola kombinasi barang yang sering muncul secara bersamaan. Untuk mengolah data transaksi tersebut yaitu dengan mencari support dan confidence dari data transaksi.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan mengatakan bahwa metode *association rule* dapat meningkatkan penjualan dan membuat strategi penjualan yang tepat untuk meningkatkan penjualan produk [7]. Metode *association rule* berfungsi untuk mengetahui kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Dengan diketahuinya kombinasi produk dapat dilakukan promo dengan mengadakan diskon terhadap produk yang sering dibeli secara bersamaan. Serta dapat dilakukan marketing dengan menempatkan rak produk secara berdampingan atau dilakukan rekomendasi produk agar menarik bagi para pembeli. Hal ini dapat meningkatkan omset penjualan bagi pemilik toko.

Maka dari itu penerapan algoritma apriori dapat digunakan untuk mengolah data transaksi penjualan produk sehingga dengan mengolah data yang tersedia akan di ketahui pola kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan. Dengan diketahui pola kombinasi produk yang sering terjual dapat ditentukan strategi penjualan dan penempatan produk di rak-rak toko untuk meningkatkan penjualan. Tujuan penggunaan algoritma apriori dalam menentukan pola transaksi penjualan yaitu untuk meningkatkan dan memaksimalkan penjualan produk dengan memanfaatkan pola transaksi penjualan yang sering terjadi oleh pelanggan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

2.1.1. Pengumpulan Data

Bahan yang digunakan untuk penelitian algoritma apriori ini diambil dari situs kaggle. Bahan data penelitian yang diambil merupakan data publik. Berikut link situs data yang saya ambil <https://www.kaggle.com/datasets/mittalvasu95/the-bread-basket>

2.1.2. Analisa

1) Analisa Masalah

Setelah melakukan beberapa observasi, maka selanjutnya adalah menganalisa masalah yang di dapat. Penghitungan algoritma apriori metode *association rules* prosesnya sangat lama jika di hitung secara manual dikarenakan harus mengkombinasikan puluhan, ratusan atau bahkan ribuan item di setiap data transaksi

penjualan. maka dari adanya masalah diatas penulis menawarkan untuk membangun sistem aplikasi algoritma apriori berbasis web untuk menentukan kombinasi penjualan produk. Dengan adanya aplikasi ini pengguna tidak perlu menghitung secara manual dan proses perhitungannya sangat mudah dan cepat.

2) Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem merupakan kebutuhan yang diperlukan untuk menyusun algoritma apriori berbasis web. Kebutuhan yang diperlukan berupa input, output dan proses. Berikut penjelasannya :

a. Input

Data penguinputan yang dibutuhkan adalah data berupa nama produk, tanggal produk, dan jumlah produk yang terjual.

b. Output

Output yang dihasilkan dari penguinputan data yaitu menghasilkan perhitungan algoritma apriori yang telah dilakukan oleh sistem.

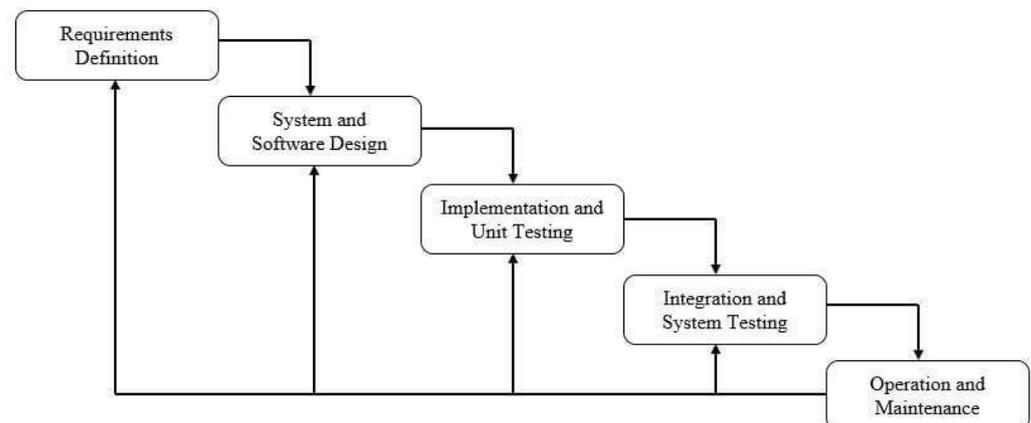
c. Proses

Proses yang dilakukan adalah pengolahan data penjualan produk menjadi hasil perhitungan algoritma apriori.

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Waterfall

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis menggunakan metode Waterfall. Metode waterfall sering juga disebut dengan model sekuensial linear atau alur hidup klasik. Metode waterfall menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut [8].



Gambar 1. Metode Waterfall

Metode Waterfall memiliki tahapan sebagai berikut : Requirement Definition (analisis Kebutuhan), System and software design (Sistem dan desain perangkat lunak), Implementation and unit testing (Implementasi dan uji coba unit), Integration and system testing (penerapan dan uji coba sistem), operation and maintenance (operasi dan pemeliharaan).

1) Requirement Definiton

Pada tahap ini pengembangan sistem diperlukan komunikasi yang diperlukan untuk memahami perangkat lunak yang di inginkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut.

2) System And Software Design

Spesifikasi kebutuhan sistem dari tahap sebelumnya akan digunakan dalam fase ini dan menyiapkan desain sistem. Desain sistem ini dapat membantu untuk peryaratan perangkat lunak dan perangkat keras yang akan digunakan.

3) Implementation and Unit Testing

Pada tahap ini pengembangan sistem dilakukan pada unit, yang terintegrasi pada tahap selanjutnya. Setiap pengembangan unit dan diuji fungsinya yang disebut unit testing.

4) Integration And System Testing

Seluruh unit yang telah dikembangkan dalam tahap implementasi di integrasikan kedalam sistem setelah pengujian dilakukan pada masing masing unit. Pengujian dilakukan untuk mengecek setiap kegagalan dan kesalahan.

5) Operation and Maintenance

Tahap akhir pada metode ini. Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan sistem termasuk memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

2.2.2. Data Mining

Data mining merupakan proses untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat dari basis data yang besar dan perlu di ekstrak agar menjadi informasi baru dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan[9].

Data mining juga dapat diartikan sebagai serangkaian proses untuk menambah serta mencari informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstrak dan mengenali pola penting data yang terdapat pada basis data[10].

2.2.3. Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan algoritma dasar yang di usulkan oleh agrawal dan srikant pada tahun 1994 untuk penentuan frequent itemset untuk aturan association boolean. Algoritma apriori merupakan salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan melakukan teknik association rule [11].

Algoritma apriori juga merupakan salah satu algoritma data mining yang melakukan proses ekstraksi informasi pada database untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi itemset [12].

2.2.4. Association Rule

Association rule adalah satu task data mining deskriptif yang bertujuan untuk menemukan aturan asosiatif antara item-item data. Langkah utama yang perlu dalam association rules adalah mengetahui seberapa sering item muncul dalam database[13].

Metode asosiasi suatu teknik yang digunakan dalam rangka mencoba menemukan kombinasi item yang sering muncul bersamaan. Menurut konteks bisnis, teknik ini juga dikenal dengan sebutan analisis affinity atau analisis keranjang pasar. Analisis keranjang pasar membantu mengidentifikasi kebiasaan pembelian konsumen dengan mencoba mencari asosiasi serta kombinasi item yang berbeda[14].

2.2.5. MySQL

Menurut Agustini, MySQL adalah multi user database yang menggunakan bahasa structured query language (SQL). MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS yang bersifat open source[15].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengumpulan data

Tahap pengumpulan Data dilakukan dengan mengunduh dataset penjualan melalui situs kaggle. Link dataset ini dapat diakses melalui laman berikut <https://www.kaggle.com/datasets/mittalvasu95/the-bread-basket>. Tabel 1 merupakan Potongan dataset yang diambil dari kaggle.

Tabel 1. Contoh Potongan Dataset

Transaction	Item	Date Time	Period_Day	Weekday_Weekend
1	Bread	30-10-2016 09:58	Morning	Weekend
2	Scandinavian	30-10-2016 09:58	Morning	Weekend

Transaction	Item	Date Time	Period_Day	Weekday_Weekend
2	Scandinavian	30-10-2016 10:05	Morning	Weekend
3	Hot chocolate	30-10-2016 10:05	Morning	Weekend
....
.....
21	Medialuna	30-10-2016 10:49	Morning	Weekend
21	Bread	30-10-2016 10:49	Morning	Weekend

Selanjutnya data di proses dengan menghilangkan beberapa tabel. Sehingga data menjadi data final.

3.2. Penyiapan data

Beberapa tabel akan di elimanasi agar data menjadi lebih jelas dan siap di proses sehingga tabel data hanya tersisa 2 kolom seperti tabel 2 berikut.

Tabel 2. Dataset Final

Transaction	Item
1	Bread
2	Scandinavian
2	Scandinavian
3	Hot chocolate
....
.....
21	Medialuna
21	Bread

3.3. Pengujian Data

Data final akan di lakukan pengujian perhitungan dengan rumus support dan confidence. Berikut adalah proses perhitungan support dan confidence. Untuk minimal support penulis menentukan 10 dan minimal confidence sebesar 10.

Langkah pertama, menghitung banyak transaksi setiap item

Tabel 3. Menghitung banyak transaksi

Item	Banyak Transaksi
Bread	21
Scandinavian	11
Hot chocolate	3
Jam	5
Cookies	1
Muffin	9
Coffee	15
Pastry	6
Medialuna	10
Tea	5
Tartine	2
Basket	2
Mineral water	1
Farm house	2
Fudge	2
Ellakitchen	1
Victorian sponge	1
Juice	2

Langkah kedua, setelah banyak transaksi di dapatkan maka selanjutnya dilakukan penghitungan support dengan persamaan (1).

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \quad (1)$$

Setelah dilakukan perhitungan maka di dapat hasil support pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Support itemset 1

Item	Total Transaksi	Support
Bread	21	42
Scandinavian	11	22
Hot chocolate	3	6
Jam	5	10
Cookies	1	2
Muffin	9	18
Coffee	15	30
Pastry	6	12
Medialuna	10	20
Tea	5	10
Tartine	2	4
Basket	2	4
Mineral water	1	2
Farm house	2	4
Fudge	2	4
Ellakitchen	1	2
Victorian sponge	1	2
Juice	2	4

Langkah ketiga, Setelah di dapat hasil support itemset 1 maka dilanjutkan dengan menghitung 2 itemset dengan mengkombinasikan itemset yang lolos dengan minimal support 10 menggunakan persamaan (2).

$$\text{Support (A} \cup \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \quad (2)$$

Setelah mengkombinasikan 2 item dan dilakukan perhitungan dengan persamaan (2) maka didapat hasil support pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Support 2 itemset

Item 1	Item 2	Jumlah Transaksi	Support
Bread	Scandinavian	0	0
Bread	Jam	2	4
Bread	Muffin	2	4
Bread	Coffee	6	12
Bread	Pastry	3	6
Bread	Medialuna	6	12
Bread	Tea	3	6
Scandinavian	Jam	0	0
Scandinavian	Muffin	3	6
Scandinavian	Coffee	0	0
Scandinavian	Pastry	0	0
Scandinavian	Medialuna	1	2
Scandinavian	Tea	0	0
Jam	Muffin	1	2
Jam	Coffee	1	2
Jam	Pastry	1	2

Item 1	Item 2	Jumlah Transaksi	Support
Jam	Medialuna	0	0
Jam	Tea	1	2
Muffin	Coffee	2	4
Muffin	Pastry	1	2
Muffin	Medialuna	1	2
Muffin	Tea	0	0
Coffee	Pastry	3	6
Coffee	Medialuna	5	10
Coffee	Tea	2	4
Pastry	Medialuna	3	6
Pastry	Tea	2	4
Medialuna	Tea	1	2

Dari tabel 5 didapat hasil perhitungan support dari 2 itemset. Karena minimal support adalah 10. Maka yang lolos dari minimal support dari tabel 5 diatas hanya beberapa item. Item yang lolos ada pada tabel 6.

Tabel 6. Itemset 2 Lolos Minimal Support

Item 1	Item 2	Jumlah Transaksi	Support
Bread	Coffee	6	12
Bread	Medialuna	5	10
Coffee	Medialuna	5	10

Langkah keempat, Setelah pola frequent itemset ditemukan maka dilanjutkan dengan menghitung confidence dengan persamaan (3).

$$\text{Confidence (B|A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi Mengandung A}} \times 100 \quad (3)$$

Itemset yang lolos minimal support dihitung dengan persamaan (3) agar di dapat hasil confidence. Hasil perhitungan terdapat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Confidence

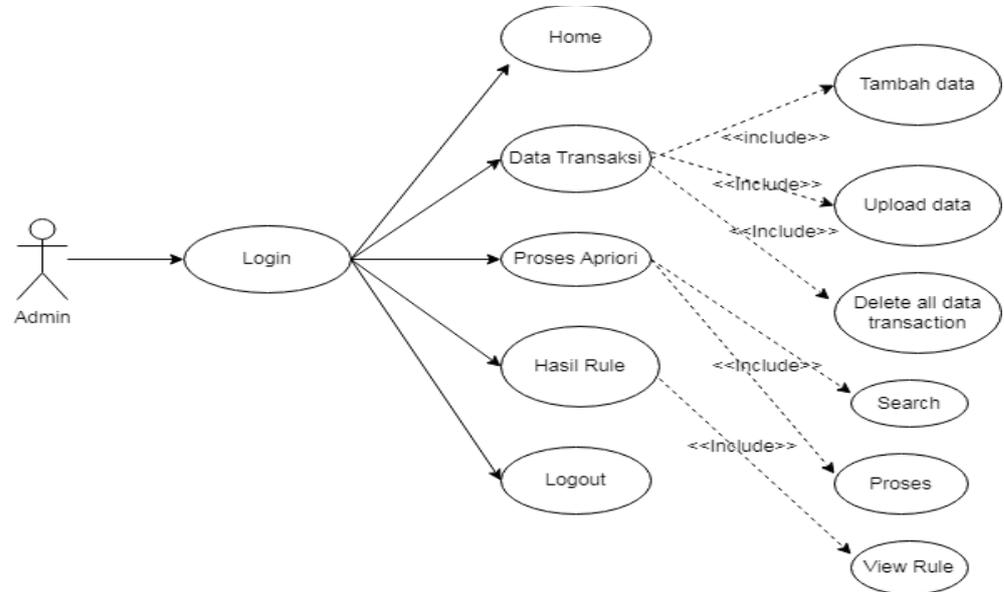
Item 1- Item 2	Jumlah Transaksi Item 1- Item 2	Transaksi Item 1	Confidence
Bread – Coffee	6	21	28,57
Coffee – Bread	6	15	40,00
Bread – Medialuna	5	21	23,81
Medialuna – Bread	5	10	50,00
Coffee – Medialuna	5	15	33,33
Medialuna – Coffee	5	10	50,00

Maka dari hasil perhitungan diatas didapat sebuah association rule yaitu

1. Jika konsumen membeli bread, maka konsumen juga akan membeli coffee, dengan nilai confidence sebesar 28,57.
2. Jika konsumen membeli coffee, maka konsumen juga akan membeli bread, dengan nilai confidence sebesar 40,00.
3. Jika konsumen membeli bread, maka konsumen juga akan membeli medialuna, dengan nilai confidence sebesar 23,81.
4. Jika konsumen membeli medialuna, maka konsumen juga akan membeli bread, dengan nilai confidence sebesar 50,00.

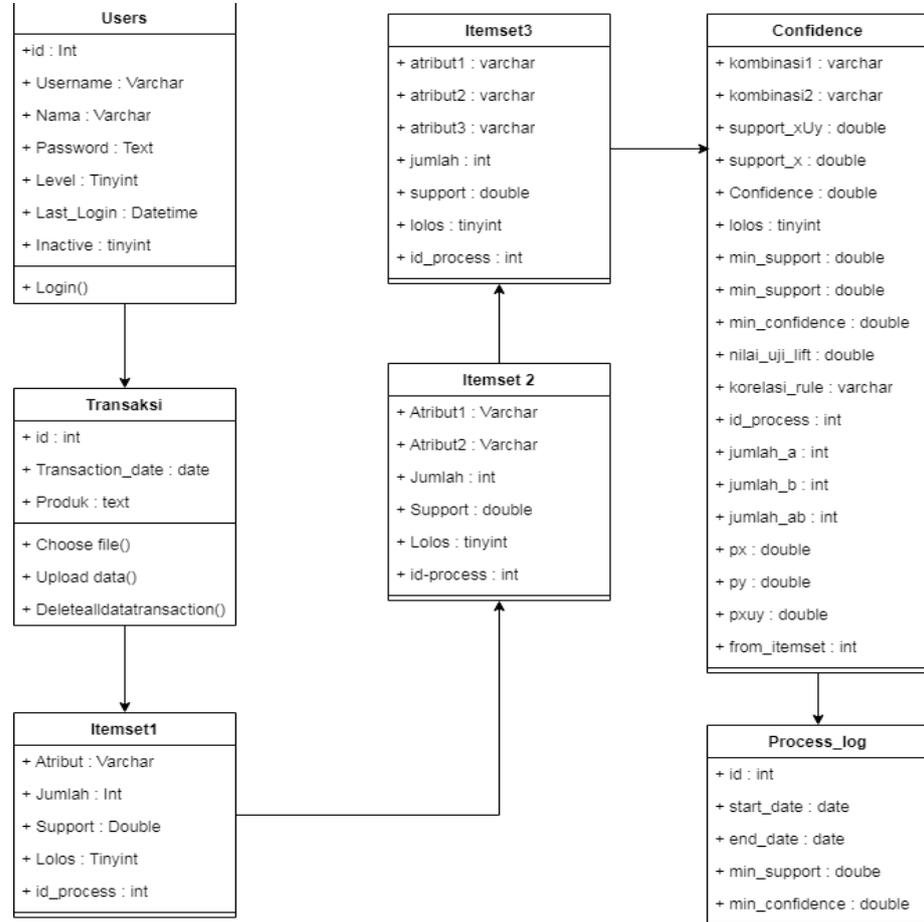
5. Jika konsumen membeli coffee, maka konsumen juga akan membeli medialuna, dengan nilai confidence sebesar 33,33.
6. Jika konsumen membeli medialuna, maka konsumen juga akan membeli coffee, dengan nilai confidence sebesar 50,00.

3.4. Rancangan Sistem



Gambar 2. Use Case Diagram

3.5. Unified Modeling Language

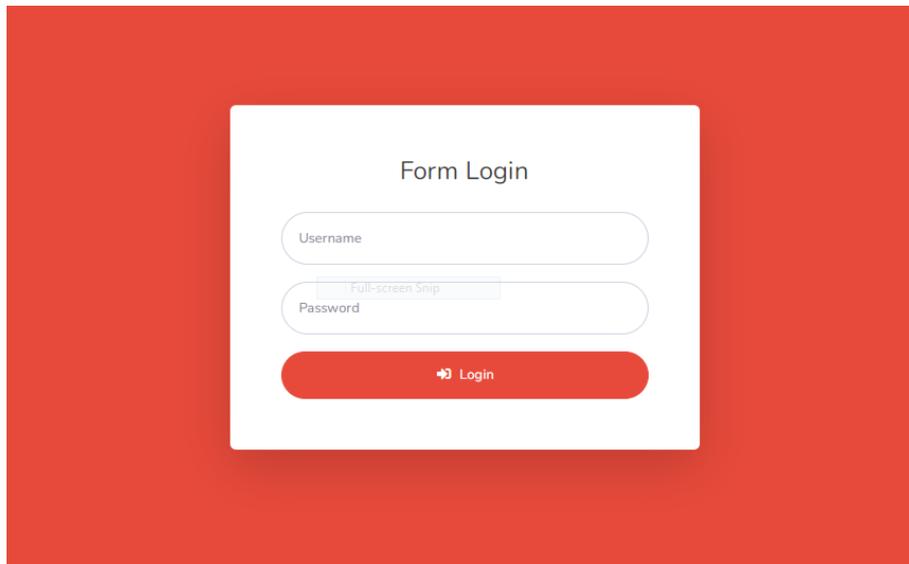


Gambar 3. Class Diagram

3.6. Antarmuka Aplikasi

3.6.1. Halaman Login

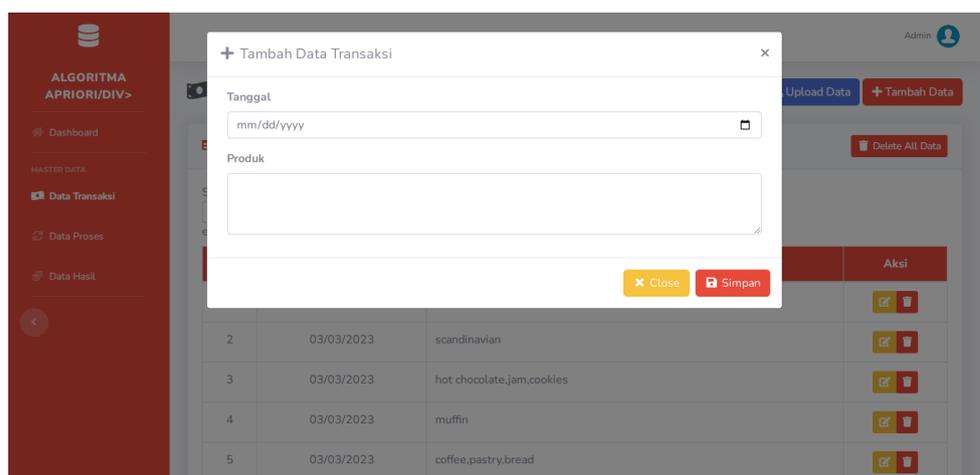
Halaman ini adalah halaman login page untuk masuk kedalam aplikasi algoritma apriori ini. Halaman login terdapat 2 kolom untuk mengisi username dan password, serta sebuah tombol login untuk mensubmit data. Adapun desain login terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Login

3.6.2. Halaman Data Transaksi

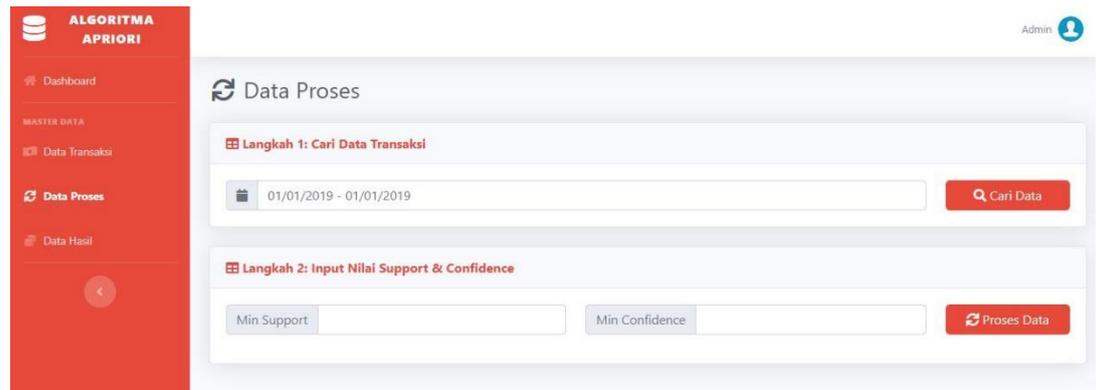
Pada halaman data transaksi ini terdapat tabel yang berisi tanggal dan produk. Serta memiliki 3 tombol yakni tambah data, edit dan hapus data. Adapun tampilan halaman data transaksi seperti gambar 5.



Gambar 5. Data transaksi

3.6.3. Halaman Data Proses

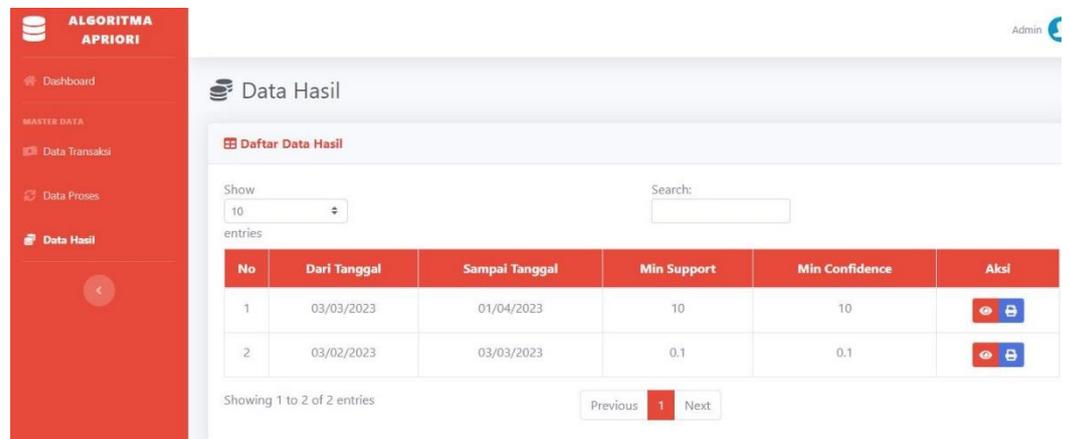
Pada Halaman ini pengguna dapat memproses data dengan 2 tombol yang terdapat pada menu yaitu tombol cari untuk mencari data dan tombol proses untuk memproses data serta terdapat kolom untuk input minimal support dan confidence. Tampilan dari data proses seperti gambar 6.



Gambar 6. Halaman Data Proses

3.6.4. Halaman Data Hasil

Halaman data hasil terdapat tabel seperti tanggal, min support, dan min confidence serta 1 buah tombol yakni print. Adapun desain dari data hasil seperti gambar 7.



Gambar 7. Halaman Data Hasil

3.6.5. Output

Output disini adalah hasil dari tombol print data data hasil. Dimana hasil algoritma apriori akan berbentuk file PDF. Adapun tampilannya seperti gambar 8.

Laporan Hasil Analisa		
No	Rule	Confidence
1	Jika konsumen membeli bread, maka konsumen juga akan membeli medialuna	23,81
2	Jika konsumen membeli coffee, maka konsumen juga akan membeli bread	40,00
3	Jika konsumen membeli bread, maka konsumen juga akan membeli coffee	28,57
4	Jika konsumen membeli medialuna, maka konsumen juga akan membeli coffee	50,00
5	Jika konsumen membeli coffee, maka konsumen juga akan membeli medialuna	33,33
6	Jika konsumen membeli medialuna, maka konsumen juga akan membeli bread	50,00

Gambar 8. Output

3.7. Pengujian Sistem

3.7.1. Pengujian Halaman Data transaksi

Pengujian halaman data transaksi dilakukan seperti tabel 8.

Tabel 8. Pengujian Halaman Data Transaksi

Aktivitas	Tampilan	Status
Admin menekan tombol menu pada data transaksi	Menampilkan menu tambah data transaksi	Berhasil
Admin menekan tombol edit data transaksi	Menampilkan halaman edit transaksi	Berhasil
Admin menekan tombol hapus transaksi	Transaksi yang dipilih terhapus	Berhasil

3.7.2. Pengujian Halaman Data Proses

Pengujian halaman data proses dilakukan seperti tabel 9.

Tabel 9. Pengujian Halaman Data Proses

Aktivitas	Tampilan	Status
Admin memasukkan pencarian tanggal data transaksi	Menampilkan data transaksi sesuai tanggal yang di input	Berhasil
Admin memasukkan minimum support dan confidence	Menampilkan minimum support dan confidence yang di inputkan	Berhasil
Admin menekan tombol proses	Menampilkan data proses sesuai dengan aturan algoritma apriori	Berhasil

3.7.3. Pengujian Halaman Data Hasil

Pengujian halaman data hasil dilakukan seperti pada tabel 10.

Tabel 10. Halaman Data Hasil

Aktivitas	Tampilan	Status
Admin menekan tombol print out	Menampilkan hasil algoritma apriori berupa file PDF	Berhasil

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan hasil pembahasan ini, maka dapat diambil kesimpulan terhadap implementasi algoritma apriori pada transaksi penjualan sebagai berikut :

1. Sistem aplikasi ini dapat menentukan pola pembelian yang sering terjadi pada transaksi penjualan untuk dijadikan strategi penjualan.
2. Sistem aplikasi ini juga dapat menemukan produk yang paling diminati oleh pelanggan. Sehingga pemilik toko dapat membeli stok produk lebih banyak pada produk yang paling laku.
3. Database dan MySQL sangat membantu untuk menyimpan data transaksi yang telah di inputkan ke dalam aplikasi ini.

5. Saran

Oleh karena keterbatasan kemampuan penulis dan waktu pengerjaan sistem aplikasi ini. Maka penulis Menyarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan pengembangan sistem ini agar bekerja lebih maksimal. dan bermanfaat lebih baik bagi semua orang.

Ucapan Terima Kasih : Terima kasih diucapkan kepada seluruh teman dan sahabat serta dosen yang telah membantu dalam proses pengerjaan jurnal ini.

Referensi

- [1] L. A. M. Fajar, R. Rismayati, "Rekomendasi Paket Menu Angkringan Waru Tanjung Bias dengan Algoritma Frequent Pattern Growth Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol 3, no 2, 2021.
- [2] Pracooyo s., "Algoritma Apriori Untuk Penempatan Buku di Perpustakaan SMK Ma'arif Wates," 2016.
- [3] Mazida U.P., "Analisis Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Penempatan Buku di Perpustakaan," pp 51-62, 2015.
- [4] Pracooyo s., "Algoritma Apriori Untuk Penempatan Buku di Perpustakaan SMK Ma'arif Wates," 2016.
- [5] Bashu, Swastha, "Manajemen Pemasaran," BPFE : Yogyakarta, 2014.
- [6] Pasaribu, Hidayati Fauziah, "Penerapan Analisis SWOT dalam strategi pemasaran pada PT.Arma Anugerah Abadi Medan," *Skripsi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Sumatera Medan*, 2018.
- [7] R.A. Johan, R. Himilda, Nadya Auliza, "Penerapan Metode Association Rule untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Teknologi Informatika*, Vol 2, No 2, 2019.
- [8] Y. R. Manek, P. Batarius, E. Ngaga, "Sistem Informasi Geografis Gereja Katolik pada Wilayah Keuskupan Atambua Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol 5, No 2, 2023.
- [9] Joko Suntoro, "Data Mining : Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman," 2019.
- [10] Retno Tri Vlandari, "Data Mining : Teori dan Aplikasi RapidMiner," *Gava Media : Yogyakarta*, 2017.
- [11] Benni. R Siburian, "Aplikasi Data Mining untuk Menampilkan Tingkat Kelulusan Mahasiswa dengan Algoritma Apriori," vol 7, pp 56-61, 2014.
- [12] I. Ismardiana, Etc, "Pengembangan Algoritma Apriori untuk Pengambilan Keputusan," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol 4, No 2, 2015.
- [13] Winda Aprianti, Khairul Anwar Hafizd, M. Redhy Rizani, "Implementasi Association Rules dengan Algoritma Apriori pada Dataset Kemiskinan," *Journal of Mathematics and Its Applications*, Vol 14, No 2, 2017.
- [14] A. Rizkiyani, N. Anwar, K. K. Juman, "Analisis Minat Pelanggan Terhadap Produk Pakaian dengan Implementasi Algoritma Apriori (Studi Kasus Toko XYZ)," *Jurnal Teknologi Terapan*, vol 7, no 3, 2023.
- [15] Agustini, "Sistem Informasi Penyewaan Kamar Menggunakan Metode Waterfall dengan Konsep Pemrograman Berbasis Objek," *Jurnal Teknik Komputer Amik BSI*, vol 3, No 1, 2017.