

Rekomendasi Barang Di Toko Elektrik Menggunakan Algoritma Apriori

Arvian Furqon Yudanar¹⁾; Sri Hariyati Fitriasih²⁾; Muhammad Hasbi³⁾

¹⁾³⁾Program Studi Informatika, STMIK Sinar Nusantara

²⁾Program Studi D3 Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara

¹⁾15500015.arvian@sinus.ac.id; ²⁾fitriasih@sinus.ac.id; ³⁾mhasbi@sinus.ac.id

ABSTRACT

Each company or organization which is wants to survive needs to determine the right business strategies. Sales data of products made by the company will get a lot of data. So it is very unfortunate if there is not repetition analyzing. Its offered variety products with a wide range of products, and sometimes the brand influence people to buy the product, to know the highest sales products, it needs to know the relationship one product to others, one of them is existing algorithms in mining data algorithms. They are algorithms apriori to be informed, and it can help of this program, products which appear simultaneously knowable. The purpose of the research is to determine the recommendation of goods, so that purchases of goods stock are efficient. Apriori algorithms including the type of association rules in mining data. One step analysis association phase which is gotten the attention from many researchers to produce the efficient algorithms is the analysis of patterns of high frequency (frequent pattern mining). Important or not an association can be identified by the two benchmarks, namely: support and confidence. Support (support value) is the percentage of the combination of these items in the database, while confidence (value certainty) is a strong relationship between the items in the rules of association. Apriori algorithm can be helpful for the development of marketing strategies. From the validity testing result, the data is efficient if the minimum support more than 10% and the minimum confidence more than 50%. The calculation needs two different minimum support and minimum confidence to know the best result. The problem is how to increase sales, and find out the interest of buyers in the product. And the results are obtained to decide the layout of the products in the shop window as the effort to increase sales in the store.

Keywords : Mining Data, Good Recommendations, Apriori, Algorithm

I. PENDAHULUAN

Toko Rokok Elektrik merupakan sebuah toko yang menjual segala kebutuhan yang berkaitan dengan Rokok Elektrik atau yang lebih sering disebut dengan Vapor.

Barang-barang yang dijual di toko berupa: Mecha Mod, Elektrical Mod, Pod System, Starter Kit, Squonker Mod, Atomizer, Liquid Freebase, Liquid Salt Nic, Battery, Charger, Catridge, Replacement Coil, Wire, Coil, Cotton, dan Accessoris lainnya. Untuk transaksi penjualan hampir semua toko sekarang menggunakan sistem informasi penjualan. Salah satu data yang dihasilkan dari sistem informasi penjualan tersebut adalah transaksi data penjualan produk. Dengan kegiatan penjualan setiap hari maka otomatis data penjualan tersebut makin lama akan semakin bertambah banyak. Jika dibiarkan saja maka data tersebut tidak bermanfaat. Dan juga adanya transaksi setiap hari mengharuskan pemilik toko untuk memenuhi lagi stok barang yang habis di toko, tidak semua barang yang distok akan habis. Jika stok barang tidak menggunakan

strategi, maka barang yang distok tidak akan sesuai dengan keinginan konsumen.

Penjualan yang tidak konsisten sangat merugikan bagi pemilik toko, perlu adanya strategi penyusunan produk di toko agar konsumen lebih tertarik untuk membeli produk – produk ditoko.

Solusi dari permasalahan tersebut adalah bagaimana membentuk pola kombinasi itemsets dan membuat aturan dengan teknik *association rule*. Pengetahuan yang dihasilkan dari data pengolahan data penjualan dengan algoritma apriori yakni berupa pola kombinasi dan aturan asosiasi, yang dapat digunakan oleh pihak toko salah satunya adalah sebagai acuan penyusunan katalog produk.

Tujuan dari penelitian ini ditujukan untuk menentukan rekomendasi barang berdasarkan data transaksi toko yang sudah ada, diproses dengan menggunakan Algoritma Apriori sehingga dapat menentukan rekomendasi barang yang efisien dan memudahkan toko rokok elektrik dalam membeli stock barang untuk kebutuhan toko.

Dengan melihat dari jurnal Simbolon, 2019 [1] yang mengangkat permasalahan mengenai algoritma apriori dalam mencari kombinasi barang yang terjual sebagai referensi untuk persediaan barang di toko elektronik. Berdasarkan penelitian dari A. -, F. Marisa, and D. Purnomo, 2016 [2] yang meneliti tentang algoritma apriori untuk mencari produk yang laku dipasaran, sehingga memudahkan pedagang baru yang memiliki modal yang terbatas.

Penelitian yang dilakukan oleh L. Kurniawati, A. E. Kusuma, and B. Dewansyah, 2019 [3] dengan menggunakan metode algoritma apriori, memanfaatkan database transaksi guna mencari aturan asosiatif untuk membuat sistem rekomendasi persediaan spare part compressor.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Data Mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik data yang terdapat pada basis data. Data mining terutama digunakan untuk mencari pengetahuan yang terdapat dalam basis data yang besar sehingga sering disebut *Knowledge Discovery Database (KDD)*.

Data mining merupakan salah satu dari rangkaian *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. KDD berhubungan dengan Teknik integrasi dan penemuan ilmiah, interpretasi dan visualisasi dari pola sejumlah data [4].

2.2 Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (*Association Rule*) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item. Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat itemset dari hasil *frequent* itemset dengan *support-based pruning* untuk menghilangkan itemset yang tidak menarik dengan menetapkan minimum support. Aturan asosiasi atau sering disebut *association rule*, merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menemukan hubungan diantara data atau bagaimana suatu kelompok data mempengaruhi suatu keberadaan data lain. Aturan asosiasi merupakan salah satu metode yang sering

digunakan untuk mencari hubungan antara berbagai item. Hubungan algoritma pariori dengan asosiasi adalah dapat menemukan dua atau lebih attribute dan dua atau lebih objek. Algoritma apriori termasuk jenis aturan pada data mining[5].

Rumus Perhitungan *Support* :

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

Rumus Perhitungan *Confidence*:

$$confidence = P(B|A) = \frac{\sum Transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{\sum Transaksi\ mengandung\ A} \times 100\% \quad (2)$$

2.3 Rekomendasi Barang

Pada algoritma apriori rekomendasi yaitu menemukan aturan asosiasi keterkaitan antar item sehingga diperoleh pola keterkaitan item.

Pada layanan transaksi jual beli terdapat sistem rekomendasi terkait dengan pola pembelian pengguna tersebut pada data sebelumnya, dimana pola pembelian tersebut dapat dijadikan acuan dalam memberikan rekomendasi barang untuk referensi dalam stok barang pada toko dan penataan barang pada rak toko.[6]

2.4 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl.[7]

2.5 PHP Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah web dan bisa digunakan pada HTML. PHP merupakan singkatan dari "PHP : Hypertext Preprocessor", dan merupakan bahasa yang disertakan dalam dokumen HTML, sekaligus bekerja di sisi server (*server-side HTML-embedded scripting*).

Tujuan dari bahasa scripting ini adalah untuk membuat aplikasi di mana aplikasi tersebut yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server [8].

2.6 MySQL

MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. MySQL merupakan database server open source yang cukup populer keberadaannya. Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat software database ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu project. Adanya fasilitas API (Application Programming Interface) yang dimiliki oleh Mysql, memungkinkan bermacam-macam aplikasi Komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses basis data MySQL.[9]

2.7 Database

Database (basis data) merupakan suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasi berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu dan dengan *software* untuk melakukan manipulasi untuk kegunaan tertentu. *Database* bisa diartikan juga sebagai sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri.[10] [11]

2.8 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relational (ER) Modelling adalah sebuah pendekatan top-bottom dalam perancangan basis data yang dimulai dengan mengidentifikasi data-data terpenting yang disebut dengan entitas dan hubungan antara entitas-entitas tersebut digambarkan dalam suatu model.[12]

2.9 Penelitian Terkait

Menurut Kurniawati [3] Melakukan analisa mengenai frekuensi keranjang belanja pada data penjualan. Latar belakang dari penelitian ini adalah persaingan yang ketat di dunia bisnis, khususnya pada industri swalayan, para pengembang mendiskusikan permasalahan tersebut dan menemukan solusinya, yaitu untuk meningkatkan penjualan swalayan salah satu cara mengatasinya adalah dengan tetap tersedianya berbagai jenis produk yang diminati atau dibutuhkan konsumen. Untuk mengetahui produk apa saja yang diminati oleh konsumen pengembang menggunakan

Algoritma Apriori dengan analisis asosiasi metode

Menurut Rezkiani[14] Melakukan penelitian mengenai analisa peminatan terhadap merk sepatu. Latar belakang masalah dari penelitian ini adalah meningkatnya persaingan antar penjual memaksa para pengembang untuk memikirkan strategi yang akan digunakan untuk mendongkrak kembali tingkat penjualan toko. Hasil dari penelitian ini adalah suatu pola pembelian yang diambil dari data transaksi penjualan, sehingga diketahui produk mana yang paling diminati oleh konsumen.

Menurut Afdal dan Rosadi [15] Melakukan penelitian kombinasi keterkaitan buku yang sering dipinjam untuk rekomendasi penataan buku pada perpustakaan. Latar belakang masalah dari penelitian ini adalah terjadinya kendala ketika kustomer yang akan meminjam buku akan kesulitan menemukan buku yang sering dipinjam, karena penataan buku pada perpustakaan tersebut belum sesuai dengan jenis buku dan masih belum memiliki skema yang pasti. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya aturan untuk mengetahui penataan buku sesuai dengan frekuensi buku yang sering dipinjam dan ditata sesuai dengan jenis bukunya.

Menurut Kurnawan, Marisa dan Purnomo[16] Melakukan penelitian tentang tingkat kelulusan mahasiswa. Latar belakang masalah dari penelitian ini merupakan hasil observasi pada Prodi Teknik Informatika Universitas Widyagama Malang, permasalahan yang terjadi yaitu tidak sedikit mahasiswa yang mengalami kendala dalam masa perkuliahan. Variabel yang diteliti ialah analisis asosiasi. Analisa pola frekuensi tinggi adalah salah satu tahap Analisis asosiasi yang banyak digunakan oleh para peneliti untuk menghasilkan beberapa algoritma yang efisien. Hasil dari penelitian ini merupakan sistem yang dibuat untuk membantu mengetahui nilai matakuliah dan indeks prestasi kumulatif (IPK) yang digunakan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa Teknik Informatika Universitas Widyagama Malang.

Menurut Fitriana, Kustanto dan Vuldari[17] yang melakukan penelitian tentang rekomendasi barang pada sebuah minimarket. Latar belakang permasalahan ini adalah kurangnya persediaan stok barang, yang menimbulkan kekecewaan pada

konsumen dan juga stok barang sering tidak tepat sasaran sehingga stok barang yang dibeli tidak habis terjual dan akhirnya menyisakan stok barang lama yang tidak kunjung terjual. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem rekomendasi barang untuk pembelian barang dengan menggunakan algoritma apriori, sehingga Minimarket Batox bisa meningkatkan penjualan dengan cara mengetahui minat konsumen.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Sumber Data

1. Data Primer

Data primer disini adalah data Transaksi Penjualan yang ada di toko rokok elektrik berupa file Excel.

2. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari catatan-catatan, laporan-laporan tertulis dan makalah-makalah, buku-buku bacaan ataupun dari internet yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti.

3. Studi pustaka

Pengumpulan data dengan jalan membaca buku referensi tentang Algoritma Apriori, atau majalah dan sumber data lainnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti seperti mencari referensi lewat perpustakaan kampus atau toko buku.

4. Browsing Internet

Pengumpulan data dengan menggunakan media internet seperti www.google.com dalam mencari artikel serta web yang mengulas tentang metode algoritma apriori sebagai rekomendasi stok barang.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

Didalam metode pengembangan sistem terdapat perancangan sistem sebagai berikut :

a. Use Case Diagram

Interaksi antara pengguna sistem (Admin) dengan program sistem algoritma apriori pada toko rokok elektrik.

b. Class Diagram

Memberi identitas pada sebuah kelompok data transaksi produk, yang disesuaikan atribut fungsinya untuk memberi karakteristik pada data transaksi yang dimiliki suatu objek di dalam ruang database.

c. Activity Diagram

Kegiatan diagram alur kerja yang menggambarkan perilaku sistem untuk aktivitas data transaksi dan data hasil rekomendasi barang.

d. Sequence Diagram

Subjek menjelaskan aspek dinamis dari sistem rekomendasi barang yang sedang dibangun berupa data transaksi dan hasil rekomendasi barang.

e. Pengujian Sistem

1. Pengujian BlackBox

Untuk dapat mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang telah dibuat.

2. Uji Kelayakan

Untuk mendapatkan penilaian langsung dari respon terhadap sistem yang dihasilkan. Pengujian akan dilakukan dengan menyebarkan angket kepada pemilik *home industry* dan masyarakat. Angket analisa kelayakan aplikasi diolah dengan menggunakan skala Likert dengan rentang skala 1 sampai 5. Dengan presentase kelayakan aplikasi seperti yang dapat dilihat pada tabel 1.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Apriori

1. Pengumpulan Data Transaksi

Data transaksi merupakan data penjualan produk yang ada di toko rokok elektrik yang telah dikelompokkan dari tanggal 3 sampai dengan tanggal 9 September 2019.

2. Penentuan Kandidat Pertama

Penentuan kandidat pertama dimulai dengan mencari pola frekuensi tinggi dari data transaksi tersebut, dalam tahap ini secara teknis adalah mencari kombinasi jenis barang yang memenuhi syarat *minimum* dari nilai support dalam *database*. Pada penelitian ini berdasarkan data transaksi ditentukan *minimum support* 10%. Pola frekuensi dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Frekuensi Tinggi

No.	Jenis Barang	Qty
1	Exo Salt	4
2	Clapton	3
3	Basen	5
4	Cartridge Stalker	2
5	Mango Salt	1
6	Creamfire	2
7	Druga Foxy	1
8	Cotton Bacon	3
9	Cotton Key	1
10	Kawat	7

No.	Jenis Barang	Qty
11	Recoil	1
12	PW Salt	2
13	PW Pods	3
14	Cartridge Pandora	1
15	Cartridge PW	1

Kandidat pertama diperoleh setelah menghitung nilai *support* dari setiap barang yang dijual. Nilai *support* kandidat pertama dapat dicari dengan rumus (1).

3. Perhitungan Support Kandidat Pertama

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

$$Support (Exo Salt) = \frac{4}{18} \times 100\% = 22,22\%$$

$$Support (Clapton) = \frac{3}{18} \times 100\% = 16,67\%$$

$$Support (Clapton) = \frac{3}{18} \times 100\% = 16,67\%$$

$$Support (Basen) = \frac{5}{18} \times 100\% = 27,78\%$$

$$Support (Cartridge Stalker) = \frac{2}{18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Support (Mango Salt) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Creamfire) = \frac{2}{18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Support (Druga Foxy) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Cotton Bacon) = \frac{3}{18} \times 100\% = 16,67\%$$

$$Support (Cotton Key) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Kawat) = \frac{7}{18} \times 100\% = 38,89\%$$

$$Support (Recoil) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (PW Salt) = \frac{2}{18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Support (PW Pods) = \frac{3}{18} \times 100\% = 16,67\%$$

$$Support (Cartridge Pandora) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Cartridge PW) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Orange Poundcake) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Coffeology) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Amulet) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Cartridge Amulet) = \frac{2}{18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Support (Kyoto Vanilla) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Oreo Cheesecake) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Sumo) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Bananalicious) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Cotton Tees) = \frac{2}{18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Support (Occ Artery) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Charger AWT) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (RDA Clone) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Tokyonarila) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Support (Frutylicious) = \frac{1}{18} \times 100\% = 5,56\%$$

Berikut hasil pencarian *support* sebagai penentuan kandidat pertama ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Calon Kandidat Pertama dan Nilai Support

Item Set	Qty	Support
Exo Salt	4	22,22%
Clapton	3	16,67%
Basen	5	27,78%
Cartridge Stalker	2	11,11%
Mango Salt	1	5,56%
Creamfire	2	11,11%
Druga Foxy	1	5,56%
Cotton Bacon	3	16,67%
Cotton Key	1	5,56%
Kawat	7	38,89%
Recoil	1	5,56%
PW Salt	2	11,11%
PW Pods	3	16,67%

Kandidat pertama adalah jenis barang yang memenuhi syarat minimum nilai *support*. Jika minimum nilai *support* pada penelitian ini adalah 10% maka data yang didapatkan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandidat Pertama dan Nilai Support

Item 1	Qty	Support
Kawat	7	38,89%
Basen	5	27,78%

4. Penentuan Kandidat Kedua

Kandidat kedua merupakan kombinasi dari item – item yang diambil dari kandidat pertama. Mencari kombinasi item sama seperti mencari relasi pada suatu himpunan matematika.

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai *support* dari setiap kombinasi jenis barang

yang ada pada tabel calon kandidat kedua. Berikut adalah perhitungan yang dilakukan untuk mencari nilai *support* calon kandidat kedua berdasarkan rumus (1).

5. Perhitungan Support Kandidat Kedua Kombinasi

$$Support\ Kandidat\ 2 = \frac{\sum item\ Exo\ Salt,\ Clapton}{\sum transaksi} \times 100\%$$

$$Exo\ Salt,\ Clapton = \frac{\sum 2}{\sum 18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Exo\ Salt,\ Basen = \frac{\sum 2}{\sum 18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Exo\ Salt,\ Kawat = \frac{\sum 2}{\sum 18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Clapton,\ Kawat = \frac{\sum 2}{\sum 18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Basen,\ Cartrige\ Stalker = \frac{\sum 2}{\sum 18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Kawat,\ PW\ Pods = \frac{\sum 2}{\sum 18} \times 100\% = 11,11\%$$

$$Clapton,\ Basen = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Clapton,\ Cartridge\ Stalker = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Clapton,\ Cotton\ Bacon = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Clapton,\ PW\ Salt = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Basen,\ Creamfire = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Basen,\ Cotton\ Bacon = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Basen,\ Cartridge\ Amulet = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Creamfire,\ Cotton\ Bacon = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Creamfire,\ PW\ Pods = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Cotton\ Bacon,\ Kawat = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Cotton\ Bacon,\ PW\ Salt = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Kawat,\ PW\ Salt = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$PW\ Salt,\ Cartridge\ Amulet = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Calon Kandidat Kedua dan Nilai Support

Item 1	Item 2	Qty	Support
Exo Salt	Clapton	2	11,11%
Exo Salt	Basen	2	11,11%
Exo Salt	Kawat	2	11,11%
Clapton	Kawat	2	11,11%
Basen	Cartridge Stalker	2	11,11%
Kawat	PW Pods	2	11,11%
Exo Salt	Cartridge Stalker	1	5,56%
Clapton	Basen	1	5,56%
Clapton	Cartridge Stalker	1	5,56%
Clapton	Cotton Bacon	1	5,56%
Clapton	PW Salt	1	5,56%
Basen	Creamfire	1	5,56%
Basen	Cotton Bacon	1	5,56%
Basen	Cartridge Amulet	1	5,56%
Creamfire	Cotton Bacon	1	5,56%
Creamfire	PW Pods	1	5,56%
Cotton Bacon	Kawat	1	5,56%
Cotton Bacon	PW Salt	1	5,56%
Kawat	PW Salt	1	5,56%
PW Salt	Cartridge Amulet	1	5,56%

Dari pencarian perhitungan kandidat kedua, maka ditentukan kandidat kedua pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandidat Kedua dan Nilai Support

Item 1	Item 2	Qty	Support
Exo Salt	Clapton	2	11,11%
Exo Salt	Basen	2	11,11%
Exo Salt	Kawat	2	11,11%
Clapton	Kawat	2	11,11%
Basen	Cartridge Stalker	2	11,11%
Kawat	PW Pods	2	11,11%

6. Pencarian Kandidat Ketiga

Pencarian kandidat ketiga merupakan kombinasi dari item – item yang memenuhi nilai *support* dari kandidat kedua. Iterasi terus dilakukan hingga mencapai kesimpulan maksimum. Pada pencarian kandidat ketiga dengan menggunakan Tabel 5. yang memiliki item 1 yang sama dengan rumus(1).

7. Perhitungan Support Kandidat Ketiga Kombinasi

$$Support\ kombinasi\ jenis\ barang\ Exo\ Salt,\ Clapton,\ Basen = \frac{\sum item\ Exo\ Salt,\ Clapton,\ Basen}{\sum transaksi} \times 100\%$$

$$Exo\ Salt,\ Clapton,\ Basen = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Exo\ Salt,\ Clapton,\ Kawat = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$Exo\ Salt,\ Basen,\ Cartridge\ Stalker = \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% = 5,56\%$$

$$\begin{aligned} \text{Exo Salt, Clapton, Cartridge Stalker} &= \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% \\ &= 5,56\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Basen, Clapton, Cartridge Stalker} &= \frac{\sum 1}{\sum 18} \times 100\% \\ &= 5,56\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan support kandidat ketiga kombinasi dapat disimpulkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandidat Ketiga dan Nilai Support

Item 1	Item 2	Item 3	Qty	Support
Exo Salt	Clapton	Basen	1	5,56
Exo Salt	Clapton	Kawat	1	5,56
Exo Salt	Basen	Cartridge Stalker	1	5,56

Dari Tabel 6 terlihat kandidat ketiga tersebut tidak satupun memenuhi *minimum support* yang sudah ditentukan yaitu 10%, maka iterasi berhenti pada kombinasi 3-*itemset*.

8. Pembentukan Aturan Asosiasi

Iterasi pada pencarian pola frekuensi tinggi berhenti pada kombinasi 3-*itemset* karena sudah tidak ada lagi yang dapat dikombinasikan dan tidak memenuhi minimal *support* yang sudah ditentukan yaitu 10%. Proses pencarian kandidat berhenti pada kandidat ketiga.

Berdasarkan Tabel 6. suatu keterkaitan barang dapat dibentuk terlebih dahulu seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Keterkaitan Jenis Barang

Keterkaitan Jenis Barang
Exo Salt => Clapton
Exo Salt => Basen
Exo Salt => Kawat
Clapton => Kawat
Basen => Cartridge Stalker
Kawat => PW Pods

Keterkaitan jenis barang tersebut dibentuk berdasarkan tabel kandidat kedua dan ketiga. Keterkaitan jenis barang di atas dapat diartikan jika membeli "x" maka akan membeli "y" contohnya sebagai berikut : "Jika membeli produk Exo Salt maka akan membeli Produk Clapton". Dengan nilai *support* 11,11% maka dapat dikatakan bahwa pelanggan yang membeli produk "Exo Salt" kemungkinan 11,11% juga membeli produk "Clapton".

Suatu aturan asosiasi dapat ditentukan berdasarkan dua parameter yaitu nilai *support* dan nilai *confidence*. Setelah nilai *support*

sudah didapatkan, maka selanjutnya adalah mencari nilai *confidence*.

Nilai *confidence* merupakan presentase kuatnya keterkaitan suatu barang dengan barang yang lain. Inilah penentu apakah barang tersebut direkomendasikan untuk di stok ulang atau tidak, semakin tinggi nilai *confidence* semakin tinggi nilai rekomendasi barang, semakin rendah nilai *confidence* maka berpengaruh nilai rekomendasi untuk tidak direkomendasikan kepada pembeli karena hanya sedikit pelanggan yang membelinya. Minimal nilai *confidence* yang ditetapkan adalah 50% karena dianggap cukup mewakili dari keseluruhan transaksi.

9. Menentukan Confidence

Ketika semua pola frekuensi telah ditemukan, barulah dicari keterkaitan jenis barang yang memenuhi syarat minimum nilai *confidence* dengan menghitung nilai *confidence* setiap aturan asosiasi. Berikut hitungan manual mencari nilai *confidence* yang dicari berdasarkan rumus (2):

$$\begin{aligned} \text{confidence} &= P(B|A) \\ &= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \\ &\times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Cartridge Stalker, Basen} = \frac{\sum 2}{\sum 2} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Clapton, Kawat} = \frac{\sum 2}{\sum 3} \times 100\% = 66,67\%$$

$$\text{Clapton, Exo Salt} = \frac{\sum 2}{\sum 3} \times 100\% = 66,67\%$$

$$\text{PW Pods, Kawat} = \frac{\sum 2}{\sum 3} \times 100\% = 66,67\%$$

$$\text{Exo Salt, Kawat} = \frac{\sum 2}{\sum 4} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Exo Salt, Basen} = \frac{\sum 2}{\sum 4} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Exo Salt, Clapton} = \frac{\sum 2}{\sum 4} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Basen, Cartridge Stalker} = \frac{\sum 2}{\sum 5} \times 100\% = 40\%$$

$$\text{Basen, Exo Salt} = \frac{\sum 2}{\sum 5} \times 100\% = 40\%$$

$$\text{Kawat, PW Pods} = \frac{\sum 2}{\sum 6} \times 100\% = 28,57\%$$

$$\text{Kawat, Clapton} = \frac{\sum 2}{\sum 6} \times 100\% = 28,57\%$$

$$\text{Kawat, Exo Salt} = \frac{\sum 2}{\sum 6} \times 100\% = 28,57\%$$

Hasil perhitungan di atas dapat ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Confidence Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi	Qty	Confidence
Cartridge Stalker => Basen	2	100,00%

Aturan Asosiasi	Qty	Confidence
Clapton => Kawat	2	66,67%
Clapton => Exo Salt	2	66,67%
PW Pods => Kawat	2	66,67%
Exo Salt => Kawat	2	50,00%
Exo Salt => Basen	2	50,00%
Exo Salt => Clapton	2	50,00%
Basen => Cartridge Stalker	2	40,00%
Basen => Exo Salt	2	40,00%
Kawat => PW Pods	2	28,57%
Kawat => Clapton	2	28,57%
Kawat => Exo Salt	2	28,57%

Dari Tabel 8. dapat diketahui bahwa minimum *confidence* yang telah ditentukan 50% maka terdapat 7 aturan asosiasi yang memenuhi minimal *confidence*.

10. Aturan Asosiasi Final

Dari Tabel 8. dapat diketahui aturan asosiasi yang terbentuk adalah seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Aturan Asosiasi

No	Aturan	Confidence	(%)
1	Jika dibeli Cartridge Stalker , maka akan dibeli Basen	2/2	100%
2	Jika dibeli Clapton , maka akan dibeli Kawat	2/3	66,67%
3	Jika dibeli Clapton , maka akan dibeli Exo Salt	2/3	66,67%
4	Jika dibeli PW Pods , maka akan dibeli Kawat	2/4	66,67%
5	Jika dibeli Exo Salt , maka akan dibeli Kawat	2/4	50,00%
6	Jika dibeli Exo Salt , maka akan dibeli Basen	2/4	50,00%
7	Jika dibeli Exo Salt , maka akan dibeli Clapton	2/4	50,00%

Jenis dan Kategori barang yang direkomendasikan seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Rekomendasi Barang

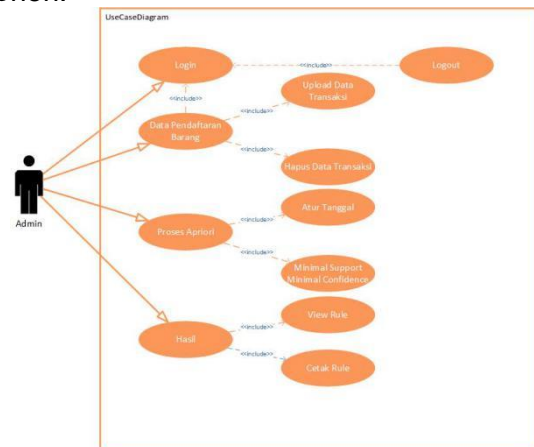
No	Jenis Barang	Kategori Barang
1.	Basen	Device & Tools
2.	Cartridge Stalker	Device & Tools
3.	Clapton	Device & Tools
4.	Exo Salt	Liquid
5.	Kawat	Device & Tools
6.	PW Pods	Device & Tools

4.2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini pembentukan dan perancangan sistem dilakukan sehingga nantinya dapat tercipta suatu sistem yang baik.

4.2.1. Use Case Diagram

Use case diagram mempresentasikan sebuah interaksi antar aktor dengan sistem, berikut ini adalah use case diagram sistem rekomendasi barang dengan algoritma apriori.



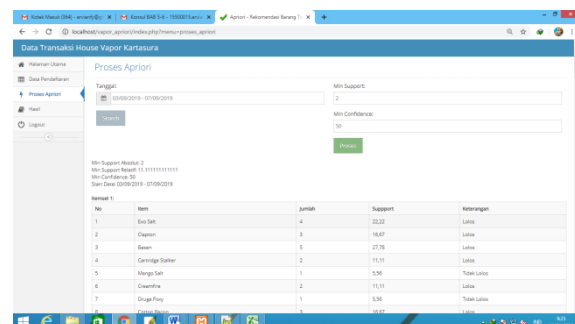
Gambar 1. Use Case Diagram

4.3 Implementasi Sistem

Dalam bahasan ini akan diterangkan dan dijelaskan tentang urutan penggunaan program. Hardware dan software yang dapat mendukung program ini adalah PC minimal menggunakan spesifikasi processor Intel P IV 2.66 GHz, RAM 1 GB, dan HDD 160 GB. Software yang digunakan Windows 7, Xampp, MySQL.

4.3.1. Proses Perhitungan

Gambar 2 adalah tampilan proses perhitungan. Untuk menjalankan proses perhitungan klik tombol "Proses" setelah memasukkan *Start Date*, *End Date*, *Minimal Support*, *Minimal Confidence* pada menu Proses Apriori.



Gambar 2. Proses Perhitungan Algoritma Apriori 2 Kombinasi

4.3.2. Hasil Dan Cetak Laporan

Pada menu hasil bisa melihat riwayat proses yang sudah dilakukan sebelumnya

1. Terciptanya sebuah sistem rekomendasi barang untuk pembelian barang dengan menggunakan algoritma apriori.
2. Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa algoritma yang digunakan program sesuai dengan perhitungan algoritma apriori.
3. Sesuai dengan hasil diaplikasi pada Studi Kasus 1 ditemukan bahwa terdapat 7 aturan asosiasi dimana semua aturan tersebut adalah asosiasi itemset 2 dengan minimal support 10% dan minimal confidence 50%.
4. Sesuai dengan pada hasil diaplikasi pada Studi Kasus 2 ditemukan bahwa terdapat 150 aturan asosiasi dimana 109 aturan asosiasi adalah itemset 3 dan 41 aturan asosiasi adalah itemset 2 dengan minimal support 5% dan minimal confidence 100%.
5. Dengan perbandingan Studi Kasus 1 dan Studi Kasus 2 tersebut, didapatkan hasil yang lebih efisien terdapat pada Studi Kasus 1 dengan hasil 7 aturan asosiasi dengan minimal support 10% dan minimal confidence 50%. Rata – rata confidence dari 7 aturan asosiasi adalah 64%.

5.2. Saran

Sistem rekomendasi barang dengan algoritma apriori ini memiliki kelemahan diantara sistem tidak terintegrasi dengan sistem yang telah berjalan di Toko Rokok Elektrik. Algoritma apriori memiliki kelemahan yaitu melakukan scan data yang berulang-ulang sehingga memori yang terpakai cukup banyak. Penelitian ini dapat dikembangkan pada metode aturan asosiasi lainnya, seperti *FP-Growth* dan *Hash Based*. Keduanya merupakan pengembangan dari algoritma apriori.

Pada gambar simulasi penerapan hasil apriori rekomendasi pada etalase toko, bisa digunakan sebagai acuan untuk penataan produk pada etalase toko rokok elektrik sehingga harapannya bisa meningkatkan penjualan dan ketertarikan konsumen terhadap produk yang dijual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. H. Simbolon, "Implementasi Data Mining Pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Srikandi Cash Credit Elektronik dan Furniture)," vol. 6, no. 4, pp. 401–406, 2019.
- [2] A. -, F. Marisa, and D. Purnomo,

- "Penerapan Algoritma Apriori Terhadap Data Penjualan di Toko Gudang BM," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [3] L. Kurniawati, A. E. Kusuma, and B. Dewansyah, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Persediaan Spare Part Compressor," *Comput. Eng. Sci. Syst. J.*, vol. 4, no. 1, p. 6, 2019.
 - [4] R. Vlandari, "Data Mining: Teori dan Aplikasi Rapidminer. Surakarta," *Data Min. Teor. dan Apl. Rapidminer. Surakarta*, 2017.
 - [5] Kusriani and E. T. Luthfi, *Algoritma Data Mining*, 1st ed. Yogyakarta: ANDI, 2009.
 - [6] H. Dewantara, P. B. Santosa, and N. W. Setyanto, "Perancangan Aplikasi Data Mining Dengan Algoritma Apriori Untuk Frekuensi Analisis Keranjang Belanja Pada Data Transaksi Penjualan," *Tek. Ind.*, pp. 415–426, 2013.
 - [7] A. Solichin S.Kom, "Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL - Achmad Solichin - Google Buku," *Univ. Budi Luhur*, no. January, p. 215, 2016.
 - [8] N. M. I. M. M. I Dewa Gede Wahya Dhiyatmika, I Ketut Gede Darma Putra, "Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang untuk Siswa TK," *Lontar Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 589–596, 2015.
 - [9] R. Yanto, *Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL*. 2016.
 - [10] Canggih Ajika Pamungkas, *Pengantar dan Implementasi Basis Data*. 2017.
 - [11] S. Indrajani, *Sistem Informasi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2011.
 - [12] S. Indrajani, "MM. Database Design," vol. 42, 2015.
 - [13] J. H. Mustakini, *Analisis & Desain, Ed ke-III*. Andi Offset, 2005.
 - [14] Rezkiani, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma Apriori," 2016.
 - [15] M. Afdal and M. Rosadi, "Penerapan Association Rule Mining Untuk Analisis," vol. 5, no. 1, pp. 99–108, 2019.
 - [16] I. Kurnawan, F. Marisa, and P. Purnomo, "Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Apriori Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 4, no. 1, 2018.
 - [17] N. Fitriana, Kustanto, and R. T. Vlandari, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Sistem Rekomendasi Barang Di Minimarket Battox," *J. Teknol. Inf. dan*

Komun., vol. 6, no. 2, pp. 21–27, 2018.