

## Penerapan Algoritma Apriori Pada E-commerce Elektronik

Nur Iza<sup>\*</sup>, Alwis Nazir<sup>2</sup>, Iwan Iskandar<sup>3</sup>, Elvia Budianita<sup>4</sup>, Pizaini<sup>5</sup>

Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: <sup>1</sup>\*11950121724@students.uin-suska.ac.id, <sup>2</sup>alwis.nazir@uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>iwan.iskandar@uin-suska.ac.id,

<sup>4</sup>elvia.budianita@uin-suska.ac.id, <sup>5</sup>pizaini@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 11950121724@students.uin-suska.ac.id

**Abstrak**—E-commerce saat ini berkembang sangat pesat karena banyak keuntungan yang bisa diperoleh dari penggunaan e-commerce. Adanya e-commerce mempermudah pelanggan untuk menyelesaikan transaksi pembelian dan penjualan tanpa bepergian terutama barang elektronik. Akan tetapi penggunaan e-commerce belum maksimal, karena perusahaan (pelaku bisnis) belum memiliki pola dan strategi untuk produk yang dijual, sehingga terkadang penjualan merugi karena pasokan produk gagal memenuhi kebutuhan konsumen, sehingga memaksa konsumen pergi tanpa membeli produk tersebut yang dampaknya berpengaruh kepada transaksi penjualan perusahaan. Perusahaan (pelaku bisnis) perlu menerapkan pengolahan data menggunakan data mining. Untuk itu, peneliti menerapkan pola penerapan yang cocok terkait kasus tersebut adalah algoritma apriori. Algoritma apriori biasa dipakai dalam menemukan frequent itemset yang sering muncul dalam himpunan data dengan pola tertinggi. Hasil dari algoritma ini bisa diaplikasikan untuk membantu manajemen mengambil keputusan. Berdasarkan hasil penelitian, aturan yang memiliki nilai support dan confidence tertinggi yaitu 100% terdapat pada aturan “jika membeli AA Batteries (4-pack) maka akan membeli AAA Batteries (4-pack)”, “jika membeli AA Batteries (4-pack) maka akan membeli USB-C Charging Cable”, “jika membeli AAA Batteries (4-pack) maka akan membeli USB-C Charging Cable” dan “ jika membeli AA Batteries (4-pack) dan AAA Batteries (4-pack) maka akan membeli USB-C Charging Cable”.

**Kata Kunci:** E-Commerce; Penjualan; Produk; Konsumen; Algoritma Apriori

**Abstract**—Because there are so many advantages to using e-commerce, it is now expanding quickly. E-commerce, particularly for electronic items, makes it simpler for customers to execute transactions without traveling. Because businesses (business actors) do not yet have a pattern and strategy for the products they sell, the use of e-commerce has not yet reached its full potential. As a result, sales occasionally suffer because the supply of products does not meet consumer needs, forcing consumers to leave without purchasing these products, which has an impact on transactions. sales firm. Businesses (businesspeople) must use data mining to implement data processing. For this reason, researchers use an application strategy that is appropriate in this situation: the a priori algorithm. Finding frequent itemsets that frequently show up in the data set with the strongest pattern is frequently done using the a priori algorithm. This algorithm's output can be used to assist management in making decisions. According to the study's findings, the rule "if you buy AA Batteries (4-pack), you will buy AAA Batteries (4-pack), "if you buy AA Batteries (4-pack), you will buy a USB-C Charging Cable," and "if you buy AA Batteries (4-pack) and AAA Batteries (4-pack), you will buy a USB-C Charging Cable" all have a support and confidence value of 100%.

**Keywords:** E-Commerce; Sales; Product; Consumer; Apriori Algorithm

### 1. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang sudah pasti tidak terlepas dari perkembangan teknologi, dan saat ini semua industri menggunakan teknologi. tidak terkecuali dalam proses ini harga, pengiriman dan dalam bisnis yang menggunakan teknologi untuk mempermudah proses penjualan atau menjangkau pelanggan. Penjualan adalah kegiatan bisnis yang membawa pendapatan utama bagi perusahaan besar dan kecil[1].

E-commerce adalah suatu wadah atau tempat dimana pembeli dan penjual saling melakukan transaksi berbagai jenis barang dengan menggunakan teknologi, dan dengan bantuan komputer, laptop atau handphone, tanpa mempertemukan pembeli dan penjual [1][2][3].

E-commerce adalah tindakan membeli atau penjualannya elektronik yang dilakukan menggunakan jaringan internet. E-commerce terlihat nyata, sesuai dengan kebutuhan penjual dan pembeli untuk melakukan transaksi [4]. E-commerce saat ini berkembang sangat pesat karena banyak keuntungan yang bisa diperoleh dari penggunaan e-commerce. Manfaat nyata yang dapat diperoleh melalui e-commerce adalah peningkatan pangsa pasar, pengurangan biaya operasional terutama biaya iklan, peningkatan akses pasar dan pengurangan waktu produksi [5] [6].

Penyalahgunaan e-commerce juga membawa kerugian bagi pelaku bisnis dan menyebabkan kerugian. Bahkan ketika pasokan produk gagal memenuhi kebutuhan konsumen, hal ini juga akan memaksa konsumen pergi tanpa membeli produk tersebut [7] [8]. Ini jelas masalah yang perlu disikapi dengan cermat. Perusahaan atau pelaku bisnis e-commerce perlu bisa mengetahui pola produk, untuk produk yang disukai pelanggan ataupun produk yang tidak disukai pelanggan. Dari data penjualan e-commerce yang ada, kita bisa melihat polanya.

Namun, proses pencarian pola pada data penjualan e-commerce juga tidak gampang karena banyaknya data yang ada di data penjualan. Apabila dilakukan sembarangan, maka bakal menyebabkan hasil yang tidak memadai. Hasil yang salah akan berakibat fatal bagi perusahaan e-commerce [9][10].

Data penjualan merupakan salah satu urusan yang bisa dipakai untuk langkah keputusan usaha selanjutnya. Sebagian besar data jarang digunakan kembali, melainkan hanya disimpan dalam bentuk arsip dan digunakan cuma untuk pelaporan penjualan [11].

Data mining merupakan metode yang dipergunakan dalam mengelola data. Mengelola data dikerjakan menggunakan data mining demi menerima laporan baru yang bisa direalisasikan. Data mining memproses data yang jumlah besar untuk menyederhanakan data sehingga mudah dimengerti dan memudahkan dalam memahami metode selanjutnya. Ada juga berbagai jenis metode atau proses penyelesaian dalam data mining. Dalam tugas mengolah data penjualan dari toko online untuk mendapatkan pola atau data baru, algoritma apriori merupakan algoritma yang cocok untuk digunakan [12][13].

Secara umum, algoritma apriori digunakan dalam pemrosesan data, berupa market bisnis. Algoritma apriori dipakai dalam menemukan frequent itemset yang sering muncul dalam himpunan data dengan pola tertinggi. Frequent itemset adalah pola item dalam kumpulan data yang memiliki nilai support dan nilai confidence yang cocok dengan nilai ambang batas atau support minimum. Pembentukan Frequent itemset himpunan yang sering untuk pengorganisasian pola asosiatif [14][15][3].

Algoritma apriori adalah algoritma klasik untuk pembelajaran komputer dalam mempelajari aturan asosiasi dan menemukan pola hubungan antar elemen dalam kumpulan data. Contoh implementasi algoritma apriori yaitu pencarian dan penelaahan model-model barang yang sering dibeli secara bersama-sama membuat daftar barang promosi dengan harapan pembeli akan membeli lebih banyak produk dan menjadi tertarik untuk membeli produk yang tidak direncanakan sebelumnya sehubungan dengan barang yang ditawarkan. [16]

Aturan asosiasi adalah metode untuk menemukan pola yang sering muncul dalam urutan kejadian, dimana setiap kejadian terdiri dari beberapa item atau produk.[17][18]

Dalam beberapa penelitian seperti yang dilakukan Nita Syahputri pada tahun 2020 dengan hasil penelitian menemukan 52 aturan asosiasi yang memiliki support diatas 20% dan confidence 50%. Berdasarkan hasil pengujian Rapidminer, dapat disimpulkan bahwa produk ddengan permintaan konsumen yang tinggi memiliki nilai minimum confidence diatas 50% [19]

Penelitian lainnya dilakukan oleh Herfia Rhamadhona, dkk pada tahun 2021, yang hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi produk yang dibeli konsumen berdasarkan kebiasaan pembelian konsumen yang terdapat pada data penjualan sehingga sistem dapat digunakan sebagai dasar. untuk memberikan rekomendasi produk kepada pemilik cafe[5]

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Windah Sahara, dkk pada tahun 2022 dimana hasil penelitiannya pemilik bisnis dapat mengembangkan strategi penjualan produk berdasarkan data pembelian konsumen berdasarkan hasil studi tersebut, pemilik bisnis juga dapat mengelola inventaris dan mengelola penempatan barang. Didasarkan pada kombinasi item yang terbentuk[17].

Pada tahun 2022 Agung Triayudi, dkk, juga melakukan penelitian, dimana hasil dari penelitian terdapat 3 item yang harus dipesan terlebih dahulu yaitu celana panjang biasa, celana pendek dan kaos oblong. Jika membeli celana biasa, maka akan membeli celana pendek dengan nilai support 10% dan nilai confidence 20%. Dan membeli celana biasa, maka akan membeli kaos oblong dengan nilai support 30% dan nilai confidence 60% dan kombinasi terakhir dari set. Jika membeli celana pendek, maka akan membeli kaos oblong dengan nilai support 30% dan nilai confidence 60% [20].

Berdasarkan penjabaran dan permasalahan diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan penelitian untuk memudahkan pengambilan keputusan bagi manajemen dalam memperoleh informasi mengenai produk yang sering dibeli oleh konsumen dalam waktu yang bersamaan dan sering muncul (frequent itemset) dalam semua transaksi penjualan, sehingga barang yang dijual disesuaikan dengan kebutuhan pembeli. Dimana proses yang dilakukan dengan menggunakan data mining dan algoritma apriori. Data penelitian ini diambil dari <https://www.kaggle.com/datasets/knightbearr/sales-product-data>, merupakan website pendataan keaggle.com yang berisi data penjualan produk e-commerce elektronik.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Tahapan Penelitian**

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah yang diambil untuk memecahkan suatu masalah sampai tercapai suatu kesimpulan. Pada gambar 1, menjelaskan tentang diagram penelitian. Diagram tersebut menjadi acuan dan juga tahapan bagi peneliti dalam melakukan penelitian saat ini, dari tahapan mulai hingga memperoleh kesimpulan dan hasil.

#### **a. Processing Data**

Langkah awal yaitu Mengubah data mentah menjadi data yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan

#### **b. Seleksi data**

Pemilihan data adalah pemilihan data yang akan digunakan dalam proses algoritma apriori. Tujuannya adalah untuk membuat kumpulan data yang ditargetkan, memilih kumpulan data, atau fokus pada subkumpulan variabel atau sampel data untuk dicari.

#### **c. Data cleaning**

Pada tahapan ini dilakukan pembersihan data, data yang diperoleh tidak semuanya diambil namun harus dipilih terlebih dahulu. Proses pemilihan berlangsung dengan membersihkan data yang bertujuan untuk membuang atau menghilangkan data yang tidak konsisten atau dianggap sebagai noise sehingga tidak dibutuhkan untuk tahapan data mining selanjutnya.

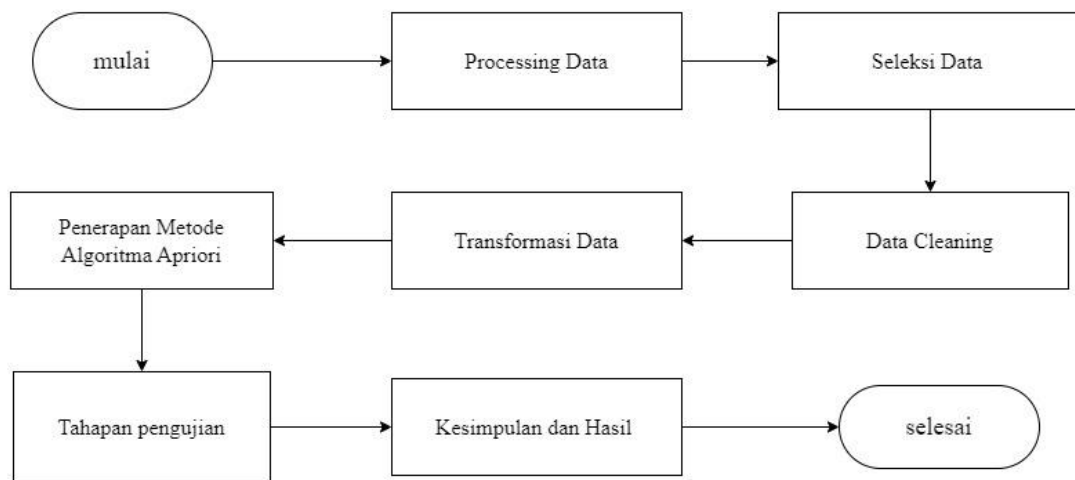
d. Transformasi data

Pada tahap transformasi data, setelah semua data yang didapat terkumpul dan digabungkan, data kemudian diubah ke bentuk yang sesuai agar bisa dimining. Jadi setelah semua data yang dipilih dan digabungkan ternyata data tersebut tidak bisa langsung digunakan namun harus diubah terlebih dahulu ke bentuk yang sesuai.

e. Penerapan Metode Algoritma Apriori : menggunakan metodologi yang melibatkan perhitungan manual berdasarkan data awal sesuai dengan algoritma apriori

f. Tahapan pengujian : tahapan ini melakukan pengujian antara perhitungan manual dan perhitungan menggunakan tools.

g. Kesimpulan dan Hasil : membuat kesimpulan dari penelitian dan hasil yang diperoleh dari penelitian.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

**2.2 Algoritma Apriori**

Algoritma apriori adalah bagian dari teknik asosiasi data mining. Ketika algoritma apriori digunakan untuk menemukan hubungan yang disimpan dalam kombinasi item dalam data. Pembentukan relasi objek didasarkan pada nilai support dengan frekuensi tertentu untuk proses pembentukan relasi 2 objek, relasi 3 objek atau relasi objek lainnya. Proses dilakukan dengan menggunakan algoritma apriori, membaca keseluruhan data yang tersedia untuk menghitung jumlah kejadian untuk setiap objek. pembentukan item lanjutan dibentuk berdasarkan nilai support. Ketika tidak ada lagi relasi objek yang memenuhi nilai support, proses iterasi yang dilakukan dihentikan. Nilai confidence dihitung dari hubungan yang ditemukan. Di bawah ini adalah cara menghitung nilai Support dan Confidence.

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \tag{1}$$

$$\text{Support (A, B)} = P(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \tag{2}$$

Syarat minimum confidence dengan menggunakan rumus :

$$\text{confidence (A} \rightarrow \text{B)} = P(A|B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \tag{3}$$

**2.3 Association Rules Mining**

Aturan asosiasi (association rule) adalah metode data mining untuk menentukan aturan asosiasi antar kombinasi data mining untuk mendapatkan aturan asosiasi antar kombinasi produk. Aturan asosiasi atau analisis afinitas, adalah tentang memeriksa "apa dengan apa". Hal ini dapat berupa berbelanja di supermarket, misalnya seseorang mengambil susu bayi dengan sabun mandi. Hal ini menunjukkan bahwa susu bayi bersamaan dengan sabun mandi. Karena aturan asosiasi awalnya didasarkan pada pemeriksaan database transaksi konsumen untuk menentukan

perilaku pembelian suatu produk dalam hubungannya dengan produk tertentu, aturan asosiasi sering disebut sebagai analisis keranjang pasar [8].

Saat menentukan aturan asosiasi, ada ukuran kepentingan (measure of interest) yang diperoleh dari hasil pengolahan data dengan bantuan perhitungan tertentu. Secara umum, ada dua ukuran kepentingan dalam aturan asosiasi, yaitu :

1. Support yaitu kemampuan pembeli untuk membeli beberapa produk secara bersamaan di seluruh toko. Skala itu menentukan apakah mungkin untuk menemukan nilai confidence (misalnya seberapa tinggi tingkat kemunculan antara item X dan Y diperoleh pada saat yang sama).
2. Confidence, yaitu kemampuan untuk membeli beberapa produk dalam waktu bersamaan ketika kemungkinan besar suatu produk akan dibeli (misalnya seberapa sering produk Y dibeli ketika konsumen membeli produk X).

Kedua ukuran (support dan confidence) berarti mendefinisikan aturan asosiasi dan membandingkan beberapa kendala ditetapkan pengguna. Batas ini biasanya terdiri dari minimum support dengan minimum confidence. Tahapan pembentukan aturan asosiasi yaitu:

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Yaitu, memilih kombinasi item yang memenuhi persyaratan nilai dukungan minimum pada database. Support menurut aturan “X => Y” adalah kemungkinan suatu atribut atau himpunan atribut X dan Y terjadi secara bersamaan dalam suatu peristiwa. Bentuk skala matematis dari nilai support adalah:

$$Support(X \rightarrow Y) = P(X \cap Y) \tag{4}$$

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi diperoleh, tentukan aturan asosiasi yang memenuhi persyaratan minimum confidence dengan menghitung confidence dari aturan if then Y. Skala confidence matematis adalah:

$$Confidence(X \rightarrow Y) = P(Y|X) \tag{5}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibagian ini berkaitan dengan pengerjaan data yang diperoleh dari transaksi pemasaran e-commerce. Data tersebut diolah menggunakan metode algoritma apriori yang hasilnya kemudian akan memberikan strategi penjualan kepada perusahaan dan mengetahui penjualan mana yang paling sering dibeli oleh konsumen. Data penjualan yang sangat besar dan sangat banyak ini membutuhkan waktu yang lama untuk memeriksa data penjualan dan perusahaan perlu mendapatkan stok guna penjualan kedepannya. Berdasarkan data penjualan produk yang ada didalam transaksi penjualan. Akumulasi transaksi penjualan didapat melalui penjualan bulanan yang diambil dari 4 item yang sangat banyak terjual setiap bulannya.

**Tabel 1.** Data Penjualan Januari

No	Nama	Jumlah
1	20in Monitor	251
2	27in 4K Monitor	312
3	27in FHD Monitor	419
4	34in Ultrawide Monitor	314
5	AA Batteries (4-Pack)	1425
6	AAA Batteries (4-Pack)	1596
7	Apple Airpod Headphones	814
8	Base Soundport Headphones	659
9	Flatscreen Tv	243
10	Google Phone	318
11	Iphone	379
12	LG Dryer	39
13	LG Washing Machine	42
14	Lightning Charging Cable	1151
15	Macbook pro Laptop	235
16	Thinkpad Laptop	217
17	USB-C Charging Cable	1284
18	Vareedbad Phone	125
19	Wired Headphones	1081
	Total	10904

Menurut tabel diatas penjualan terbanyak yaitu AA Batteries (4-pack) terjual 1425 , AAA Batteries (4-Pack) terjual 1596, Lightning Charging Cable 1424, USB-C Charging Cable terjual 1284.

**Tabel 2.** Data Penjualan Februari

No	Nama	Jumlah
1	20in Monitor	242
2	27in 4K Monitor	411
3	27in FHD Monitor	479
4	34in Ultrawide Monitor	418
5	AA Batteries (4-Pack)	1665
6	AAA Batteries (4-Pack)	1973
7	Apple Airpod Headphones	1014
8	Base SoundSport Headphones	845
9	Flatscreen Tv	315
10	Google Phone	365
11	Iphone	440
12	LG Dryer	39
13	LG Washing Machine	40
14	Lightning Charging Cable	1141
15	Macbook pro Laptop	277
16	Thinkpad Laptop	277
17	USB-C Charging Cable	1654
18	Vareedbad Phone	129
19	Wired Headphones	1283
	Total	13007

Menurut tabel diatas penjualan terbanyak yaitu AA Batteries (4-pack) terjual 1665, AAA Batteries (4-Pack) terjual 1973, USB-C Charging Cable terjual 1654, Wired Headphones terjual 1283.

**Tabel 3.** Data Penjualan Maret

No	Nama	Jumlah
1	20in Monitor	17
2	27in 4K Monitor	26
3	27in FHD Monitor	50
4	34in Ultrawide Monitor	29
5	AA Batteries (4-Pack)	153
6	AAA Batteries (4-Pack)	196
7	Apple Airpod Headphones	79
8	Base SoundSport Headphones	81
9	Flatscreen Tv	33
10	Google Phone	37
11	Iphone	44
12	LG Dryer	1
13	LG Washing Machine	2
14	Lightning Charging Cable	129
15	Macbook pro Laptop	33
16	Thinkpad Laptop	20
17	USB-C Charging Cable	138
18	Vareedbad Phone	17
19	Wired Headphones	120
	Total	1205

Menurut tabel diatas penjualan terbanyak yaitu AA Batteries (4-pack) terjual 153, AAA Batteries (4-Pack) terjual 196, Lightning Charging Cable 129, USB-C Charging Cable 138

**Tabel 4.** Data Penjualan April

No	Nama	Jumlah
1	20in Monitor	242
2	27in 4K Monitor	411
3	27in FHD Monitor	479
4	34in Ultrawide Monitor	418
5	AA Batteries (4-Pack)	1665
6	AAA Batteries (4-Pack)	1973
7	Apple Airpod Headphones	1014
8	Base SoundSport Headphones	845

No	Nama	Jumlah
9	Flatscreen Tv	315
10	Google Phone	365
11	Iphone	440
12	LG Dryer	39
13	LG Washing Machine	40
14	Lightning Charging Cable	1141
15	Macbook pro Laptop	277
16	Thinkpad Laptop	277
17	USB-C Charging Cable	1654
18	Vareedbad Phone	129
19	Wired Headphones	1283
	Total	22653

Menurut tabel diatas penjualan terbanyak yaitu AA Batteries (4-pack) terjual 2822, AAA Batteries (4-Pack) terjual 2936, USB-C Charging Cable terjual 1654, Wired Headphones terjual 1283.

**Tabel 5.** Data Penjualan Mei

No	Nama	Jumlah
1	20in Monitor	340
2	27in 4K Monitor	542
3	27in FHD Monitor	688
4	34in Ultrawide Monitor	544
5	AA Batteries (4-Pack)	2383
6	AAA Batteries (4-Pack)	2931
7	Apple Airpod Headphones	1359
8	Base SoundSport Headphones	1174
9	Flatscreen Tv	399
10	Google Phone	480
11	Iphone	639
12	LG Dryer	76
13	LG Washing Machine	64
14	Lightning Charging Cable	2077
15	Macbook pro Laptop	463
16	Thinkpad Laptop	368
17	USB-C Charging Cable	2069
18	Vareedbad Phone	186
19	Wired Headphones	1875
	Total	18657

Menurut tabel diatas penjualan terbanyak yaitu AA Batteries (4-pack) terjual 2383, AAA Batteries (4-Pack) terjual 2931, Lightning Charging Cable terjual 2077, USB-C Charging Cable terjual 2069.

**Tabel 6.** Data Penjualan Juni

No	Nama	Jumlah
1	20in Monitor	32
2	27in 4K Monitor	452
3	27in FHD Monitor	568
4	34in Ultrawide Monitor	454
5	AA Batteries (4-Pack)	2095
6	AAA Batteries (4-Pack)	2160
7	Apple Airpod Headphones	1167
8	Base SoundSport Headphones	984
9	Flatscreen Tv	367
10	Google Phone	391
11	Iphone	532
12	LG Dryer	43
13	LG Washing Machine	55
14	Lightning Charging Cable	1688
15	Macbook pro Laptop	356
16	Thinkpad Laptop	315
17	USB-C Charging Cable	1676

No	Nama	Jumlah
18	Vareedbad Phone	155
19	Wired Headphones	1476
	Total	14966

Menurut tabel diatas penjualan terbanyak yaitu AA Batteries (4-pack) terjual 2095, AAA Batteries (4-Pack) terjual 2160, Lightning Charging Cable terjual 1688, USB-C Charging Cable terjual 1676.

**Tabel 7.** Pola Transaksi Penjualan

No	Transaksi
1	AA Batteries(4-pack), AAA Batteries (4-pack), Lightning Charging Cable, USB-C Charging Cable
2	AA Batteries(4-pack), AAA Batteries (4-pack), USB-C Charging Cable, Wired Headphone
3	AA Batteries(4-pack), AAA Batteries (4-pack), Lightning Charging Cable, USB-C Charging Cable
4	AA Batteries(4-pack), AAA Batteries (4-pack), USB-C Charging Cable, Wired Headphone
5	AA Batteries(4-pack), AAA Batteries (4-pack), Lightning Charging Cable, USB-C Charging Cable
6	AA Batteries(4-pack), AAA Batteries (4-pack), Lightning Charging Cable, USB-C Charging Cable

### 3.1 Pembuatan Format Tabular

Setelah terbentuk pola transaksinya terdapat 5 item yang akan diasosiasikan, dimana 5 item itu diberi nama A untuk AA Batteries (4-pack), B untuk AAA Batteries (4-pack), C untuk Lightning Charging Cable, D untuk USB-C Charching Cable, dan E untuk Wired Headphones. Setelah menerima data transaksi di tabel atas, guna memudahkan pencarian sehingga data disajikan dalam bentuk tabel berikut.

**Tabel 8.** Data Tabular

No	A	B	C	D	E
1	1	1	1	1	0
2	1	1	0	1	1
3	1	1	1	1	0
4	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	0

### 3.2 Algoritma Apriori

#### 3.2.1 Perhitungan algoritma apriori

Sebelum mengaplikasikan aturan asosiasi memakai algoritma apriori, tindakan awal yang dilakukan adalah menetapkan nilai minimum support dan confidence yang akan digunakan sebagai tolok ukur untuk mencari hasil algoritma pada penelitian ini. Dalam penelitian ini ditetapkan nilai minimum support 60% dan nilai minimum confidence 80%.

#### 3.2.2 Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Di sesi ini mengerjakan kombinasi dari itemset yang mencukupi syarat dengan minimum support yang ditetapkan. Pembentukan proses C1 dari data tabel 8, dimana 1 itemset dengan jumlah support minimum 60%, dengan rumus:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \tag{6}$$

**Tabel 9.** Support Setiap Item

No	Item	Support
1	A	6/6 = 100%
2	B	6/6 = 100%
3	C	4/6 = 66%
4	D	6/6 = 100%
5	E	2/6 = 33%

Setelah itu menetapkan nilai support dari minimum support yang telah ditetapkan bisa dilihat di tabel berikut.

**Tabel 10.** Support 1 Item

No	Item	Support
1	A	6/6 = 100%
2	B	6/6 = 100%
3	C	4/6 = 66%

No	Item	Support
4	D	6/6 = 100%

Sesudah diperoleh produk yang sesuai dengan nilai minimum support, langkah selanjutnya yaitu membuat kombinasi 2-itemset dari 5 item yang dipilih, lalu menghitung ulang nilai minimum support buat pembentukan C2.

**Tabel 11.** Support 2 Item

No	Item	Support
1	AB	100%
2	AC	67%
3	AD	100%
4	BC	67%
5	BD	100%
6	CD	67%

Sesudah diperoleh produk yang sesuai dengan nilai minimum support langkah selanjutnya adalah membuat kembali kombinasi 3 item set dari 6 item yang dipilih, lalu menghitung nilai ulang nilai minimum support buat pembentukan C3.

**Tabel 12.** Support 3 Item

No	Item	Support
1	ABC	67%
2	ABD	100%
3	ACD	67%
4	BCD	67%

Dikarenakan masih adanya item yang bisa diolah sehingga membentuk kembali kombinasi 4 item dari 4 item yang dipilih.

**Tabel 13.** Support 4 Item

No	Item	Support
1	ABCD	67%

Berdasarkan hitungan kombinasi C4, dimana tidak terdapat item yang dapat dikombinasikan lagi mengakibatkan proses pembentukan berhenti di C4.

### 3.3 Pembentukan Pola Aturan Asosiasi

Sesudah mendapatkan seluruh perhitungan dari frekuensi tinggi, cari aturan asosiasi (A,B) yang mencukupi persyaratan minimum confidence. Menentukan nilai aturan asosiasi, dengan mengetahui nilai confidence. Apabila nilai support merupakan total dari kombinasi antar item, sebaliknya confidence adalah nilai yang mengartikan betapa kuatnya hubungan antar item-item tersebut. Dibawah ini rumus menentukan aturan asosiatif :

$$confidence(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \tag{7}$$

Apabila tidak ada (k+1) itemset yang dapat dibuat kemudian hitung nilai support dan confidence tiap-tiap frequent itemset. Aturan asosiasi dibuat bersumber pada frequent (k+1) itemset yang terseleksi.

**Tabel 14.** Calon Aturan Asosiasi

No	(X → Y)	Support	Confidence
1	A → B	6/6 = 100%	6/6 = 100%
2	B → A	6/6 = 100%	6/6 = 100%
3	A → C	4/6 = 66%	4/6 = 66%
4	C → A	4/6 = 66%	4/4 = 100%
5	A → D	6/6 = 100%	6/6 = 100%
6	D → A	6/6 = 100%	6/6 = 100%
7	B → C	4/6 = 66%	4/6 = 66%
8	C → B	4/6 = 66%	4/4 = 100%
9	B → D	6/6 = 100%	6/6 = 100%
10	D → B	6/6 = 100%	6/6 = 100%
11	C → D	4/6 = 66%	4/4 = 100%
12	D → C	4/6 = 66%	4/6 = 66%
13	AB → C	4/6 = 66%	4/6 = 66%
14	C → BA	4/6 = 66%	4/4 = 100%
15	AC → B	4/6 = 66%	4/4 = 100%

No	(X → Y)	Support	Confidence
16	B → AC	4/6 = 66%	4/6 = 66%
17	BC → A	4/6 = 66%	4/4 = 100%
18	A → BC	4/6 = 66%	4/6 = 66%
19	AB → D	6/6 = 100%	6/6 = 100%
20	D → BA	6/6 = 100%	6/6 = 100%
21	AD → B	6/6 = 100%	6/6 = 100%
22	B → AD	6/6 = 100%	6/6 = 100%
23	DB → A	6/6 = 100%	6/6 = 100%
24	A → DB	6/6 = 100%	6/6 = 100%
25	AC → D	4/6 = 66%	4/4 = 100%
26	D → AC	4/6 = 66%	4/6 = 66%
27	AD → C	4/6 = 66%	4/6 = 66%
28	C → AD	4/6 = 66%	4/4 = 100%
29	CD → A	4/6 = 66%	4/4 = 100%
30	A → CD	4/6 = 66%	4/6 = 66%
31	BC → D	4/6 = 66%	4/4 = 100%
32	D → BC	4/6 = 66%	4/6 = 66%
33	BD → C	4/6 = 66%	4/6 = 66%
34	C → BD	4/6 = 66%	4/4 = 100%
35	DC → B	4/6 = 66%	4/4 = 100%
36	B → DC	4/6 = 66%	4/6 = 66%

Minimum confidence yang ditetapkan yaitu 80% sehingga item yang mempunyai nilai confidence kecil dari 80% akan dihapuskan seperti tabel dibawah ini.

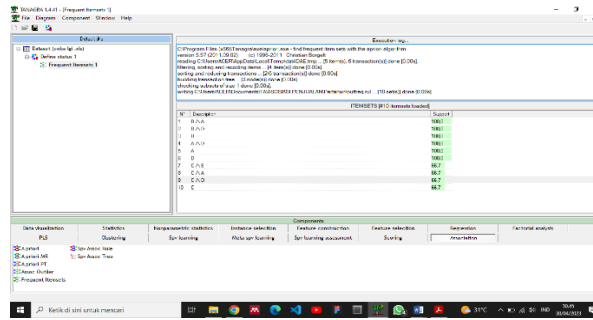
**Tabel 14.** Aturan Asosiasi

No	(X → Y)	Support	Confidence
1	A → B	6/6 = 100%	6/6 = 100%
2	B → A	6/6 = 100%	6/6 = 100%
3	C → A	4/6 = 66%	4/4 = 100%
4	A → D	6/6 = 100%	6/6 = 100%
5	D → A	6/6 = 100%	6/6 = 100%
6	C → B	4/6 = 66%	4/4 = 100%
7	B → D	6/6 = 100%	6/6 = 100%
8	D → B	6/6 = 100%	6/6 = 100%
9	C → D	4/6 = 66%	4/4 = 100%
10	C → BA	4/6 = 66%	4/4 = 100%
11	AC → B	4/6 = 66%	4/4 = 100%
12	BC → A	4/6 = 66%	4/4 = 100%
13	AB → D	6/6 = 100%	6/6 = 100%
14	D → BA	6/6 = 100%	6/6 = 100%
15	AD → B	6/6 = 100%	6/6 = 100%
16	B → AD	6/6 = 100%	6/6 = 100%
17	DB → A	6/6 = 100%	6/6 = 100%
18	A → DB	6/6 = 100%	6/6 = 100%
19	AC → D	4/6 = 66%	4/4 = 100%
20	C → AD	4/6 = 66%	4/4 = 100%
21	CD → A	4/6 = 66%	4/4 = 100%
22	BC → D	4/6 = 66%	4/4 = 100%
23	C → BD	4/6 = 66%	4/4 = 100%
24	DC → B	4/6 = 66%	4/4 = 100%

### 3.4 Implementasi

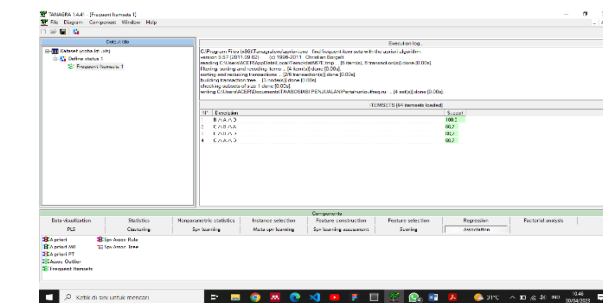
#### 3.4.1 Perhitungan Algoritma Apriori dengan Tanagra

Buat menunjukkan pola kombinasi itemset hasil perhitungan manual bakal dijalankan pengujian memakai software Tanagra. Dimana kalkulasi 1-item ada 4 item yang memenuhi dan kalkulasi 2-itemset dengan minimum support 60% dari kalkulasi manual terdapat 6 kombinasi itemset yang mencukupi, setelah melakukan pengujian memakai software tanagra memiliki hasil yang sama yaitu hanya 6 kombinasi bisa melihat digambar 2.



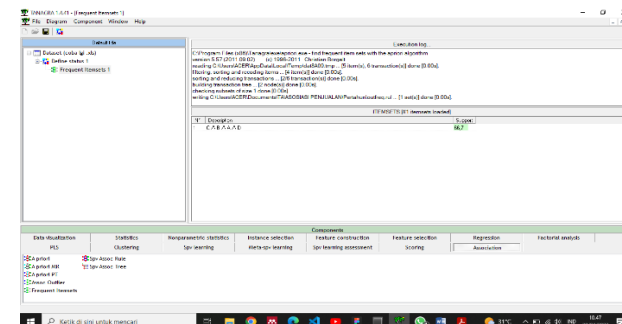
Gambar 2. Hasil Kombinasi 1 item dan 2 item

Selanjutnya kombinasi perhitungan itemset 3 dengan minimum support 60% dari perhitungan manual memiliki 4 kombinasi item yang mencukupi, sesudah pengecekan memakai software tanagra memiliki hasil yang sama yaitu 4 kombinasi bisa melihat digambar 3.



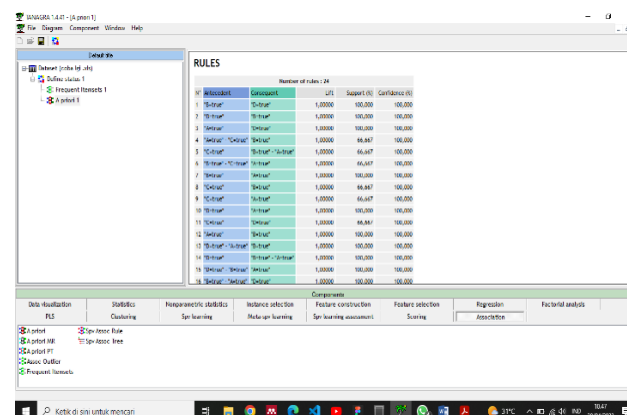
Gambar 3. Hasil Kombinasi 3 item

Selanjutnya kombinasi perhitungan itemset 4 dengan minimum support 60% dari perhitungan manual memiliki 1 kombinasi itemset yang mencukupi, selesai diuji memakai software tanagra memiliki hasil yang sama yaitu 1 kombinasi bisa melihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Hasil Kombinasi 4 item

Setelah didapatkan perhitungan itemset 2, 3 itemset, dan 4 itemset dengan nilai support 60% sama dengan hasil perhitungan manual maka akan dilakukan uji coba confidence 80% menggunakan software tanagra. Perhitungan confidence 80% bisa melihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Pembentukan Confidence

No	Item	Quantity	Price
1	AA Battery	1.0000	66.667
2	AA Battery	1.0000	66.667
3	AA Battery	1.0000	100.000
4	AA Battery	1.0000	66.667
5	AA Battery	1.0000	100.000
6	AA Battery	1.0000	100.000
7	AA Battery	1.0000	100.000
8	AA Battery	1.0000	100.000
9	AA Battery	1.0000	100.000
10	AA Battery	1.0000	100.000
11	AA Battery	1.0000	66.667
12	AA Battery	1.0000	100.000
13	AA Battery	1.0000	100.000
14	AA Battery	1.0000	100.000
15	AA Battery	1.0000	100.000
16	AA Battery	1.0000	100.000
17	AA Battery	1.0000	100.000
18	AA Battery	1.0000	100.000
19	AA Battery	1.0000	66.667
20	AA Battery	1.0000	100.000
21	AA Battery	1.0000	66.667
22	AA Battery	1.0000	66.667
23	AA Battery	1.0000	66.667
24	AA Battery	1.0000	66.667

Gambar 6. Pembentukan Confidence

## 4. KESIMPULAN

Algoritma apriori benar-benar membantu dalam mengetahui hubungan frekuensi penjualan e-commerce yang paling banyak diminati konsumen, maka dari itu informasi yang didapatkan bisa digunakan pengambilan keputusan untuk menyiapkan stok jenis barang elektronik apa saja yang diperlukan kemudian hari, algoritma apriori membantu mengembangkan strategi penjualan ecommerce elektronik. Berdasarkan hasil penelitian, aturan yang memiliki nilai support dan confidence tertinggi yaitu 100% terdapat pada aturan “jika membeli AA Batteries (4-pack) maka akan membeli AAA Batteries (4-pack)”, “jika membeli AA Batteries (4-pack) maka akan membeli USB-C Charging Cable”, “jika membeli AAA Batteries (4-pack) maka akan membeli USB-C Charging Cable” dan “jika membeli AA Batteries (4-pack) dan AAA Batteries (4-pack) maka akan membeli USB-C Charging Cable”.

## REFERENCES

- [1] A. Erfina, Melawati, and N. Destria Arianti, “Penerapan Metode Data Mining Terhadap Data Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 14–22, 2020, doi: 10.52005/jursistekni.v2i3.62.
- [2] R. Sari and R. Y. Hayuningtyas, “Analisis Keranjang Belanja Pada Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori,” *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 9, no. 1, pp. 46–51, 2021, doi: 10.31294/evolusi.v9i1.9999.
- [3] M. Badaruddin and R. Rayendra, “Penerapan Algoritma Apriori Pada Analisa Data Penjualan Ecommerce,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 1032, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3976.
- [4] R. Hermiati, Asnawati, and I. Kanedi, “Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa,” *J. Media Infotama*, vol. 17, no. 1, pp. 54–66, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/1317>
- [5] H. Rhomadhona, W. Aprianti, and J. Permadi, “Penerapan Data Mining Terhadap Data Penjualan Prioduk Kopi Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 10, no. 2, pp. 65–73, 2021, doi: 10.31629/sustainable.v10i2.3792.
- [6] M. M. Syaikhuddin and P. Prihandoko, “Penerapan Algoritma K-Means dan Cure Dalam Menganalisa Pola Perubahan Belanja Dari Retail ke E-Commerce,” *Energy*, vol. 7, no. 2, pp. 44–49, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/energy/article/view/341>
- [7] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [8] Amrin Amrin, “Data Mining Dengan Algoritma Apriori untuk Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pupuk,” *Paradigma*, vol. XIX, no. 1, pp. 74–79, 2017, doi: <https://doi.org/10.31294/p.v19i1.1836>.
- [9] D. S. Purnia, “Indonesian Journal of Computer Science,” *STMIK Indones. Padang*, vol. 6, no. 1, p. 62, 2020.
- [10] A. Sharif, “Data Mining Untuk Memprediksi Itemset Promosi Penjualan Barang Menggunakan Metode Market Basket Analysis (Mba) (Studi Kasus : Toko Sentra Ponsel),” vol. 3, no. 2, pp. 117–123, 2019.
- [11] M. Susanti, “Analisa Penjualan Produk Asuransi Jiwa Unitlink Bancassurance PT Commonwelath Life Dengan Metode Algoritma Apriori,” *J. Infortech*, vol. 1, no. 2, pp. 105–111, 2020, doi: 10.31294/infortech.v1i2.7131.
- [12] R. D. Lestari et al., “Penerapan Data Mining Untuk Mengetahui Customer Behaviour Toko Artpedia Dengan Menggunakan Application of Data Mining To Know Customer Behaviour,” vol. 7, no. 2, pp. 7140–7146, 2020.
- [13] S. S. Prasetyo, M. Mustafid, and A. R. Hakim, “Penerapan Fuzzy C-Means Kluster Untuk Segmentasi Pelanggan E-Commerce Dengan Metode Recency Frequency Monetary (Rfm),” *J. Gaussian*, vol. 9, no. 4, pp. 421–433, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i4.29445.
- [14] A. H. Maulana, C. Adinda Hartawan, F. Della Irawan, and P. Seta Ananta, “Pemanfaatan Big Data dalam Bisnis E-Commerce OLX,” *J. Intech*, vol. 2, no. 2, p. 1, 2021, [Online]. Available: <http://journal.unbara.ac.id/index.php/INTECH/article/view/880>
- [15] R. R. Aria, “K-Means to Determine the e-commerce Sales Model in Indonesia,” *Int. J. Inf. Syst. Technol. Akreditasi*, vol. 3, no. 36, pp. 166–172, 2020.
- [16] T. Prasetya, J. E. Yanti, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, and O. Nurdiawan, “Analisis Data Transaksi Terhadap Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Algoritma Apriori,” *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 6, no. 1, p. 43, 2022, doi: 10.51211/itbi.v6i1.1688.
- [17] W. Sahara, S. D. Saragih, and A. P. Windarto, “Teknik Asosiasi Datamining Dalam Menentukan Pola Penjualan dengan

- Metode Apriori,” *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 2, no. 12, pp. 684–689, 2022, doi: 10.47065/tin.v2i12.1577.
- [18] P. N. Harahap and S. Sulindawaty, “Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah),” *Matics*, vol. 11, no. 2, p. 46, 2020, doi: 10.18860/mat.v11i2.7821.
- [19] N. Syahputri, “Penerapan Data Mining Asosiasi pada Pola Transaksi dengan Metode Apriori,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 728–736, 2020.
- [20] A. Triayudi and A. Iskandar, “Penerapan Data Mining Dalam Penentuan Proritas Pemesanan Produk Berdasarkan dengan Data Penjualan Barang Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Comput. Syst. ...*, vol. 4, no. 1, pp. 25–30, 2022, doi: 10.47065/josyc.v4i1.2523.