



Implementasi algoritma apriori dan metode topsis dalam penentuan pola penjualan pada meubel mentaya hafiz

Eka Prasetyaningrum^{*1}, Ummy Sholihah²

Email: ¹eka.tya94@unda.ac.id, ²ummy.shlhh@gmail.com

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Darwan Ali

Diterima: 12 Juni 2023 | Direvisi: - | Disetujui: 28 Agustus 2023
©2023 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Pertumbuhan perekonomian Indonesia pada masa pandemi Covid-19 menjadi tidak baik dikarenakan rendahnya tingkat konsumsi masyarakat. Pemerintah serta para pelaku UMKM berupaya membangun perekonomian agar dapat bertahan pada segala kondisi yang dihadapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi algoritma apriori dan metode TOPSIS dalam menentukan pola penjualan suatu usaha. Analisis dilakukan dengan dua metode yaitu *association rule* menggunakan algoritma apriori dan metode TOPSIS sebagai sistem pendukung keputusan. Analisis algoritma apriori menghasilkan itemset kusen rumah, pintu dan jendela sebagai kombinasi yang memenuhi nilai *support* 20%. Sementara itu, terdapat tiga aturan asosiasi yaitu jika membeli kusen rumah dan pintu, maka membeli jendela dengan nilai *confidence* 100% dan *lift ratio* 1,89. Sama halnya dengan 2 aturan lainnya yang menghasilkan nilai *lift ratio* lebih dari 1 yang artinya aturan tersebut valid. Pada analisis metode TOPSIS, dari 22 alternatif diketahui bahwa alternatif A14 yaitu jendela berada di peringkat 1 sebagai produk yang paling banyak terjual diikuti oleh alternatif A13 yaitu pintu. Selain itu, terdapat beberapa produk yang memiliki nilai preferensi yang sama sehingga berada pada peringkat yang sama pula seperti kursi cafe, patok/nisan dan rak bunga kemudian meja cafe dan rak sepatu.

Kata kunci: *algoritma apriori, umkm, sistem pendukung keputusan, TOPSIS, penjualan*

Implementation of the apriori algorithm and the topsis method in determining sales patterns at mentaya hafiz furniture

Abstract

Indonesia's economic growth during the Covid-19 pandemic was not good due to low levels of public consumption. The government and MSME actors are trying to build the economy so that it can survive in all the conditions it faces. This study aims to find out how the implementation of the a priori algorithm and the TOPSIS method determine the sales pattern of a business. The analysis was carried out using two methods, namely the association rule using the a priori algorithm and the TOPSIS method as a decision support system. The analysis of the a priori algorithm produces an itemset of house frames, doors and windows as a combination that meets the 20% support value. Meanwhile, there are three association rules, namely if you buy house frames and doors, then buy windows with a confidence value of 100% and a lift ratio of 1.89. It's the same as the other 2 rules which produce a lift ratio value of more than 1, which means the rule is valid. In the analysis of the TOPSIS method, of the 22 alternatives it is known that alternative A14, namely windows, is ranked 1st as the product that sells the most, followed by alternative A13, namely doors. In addition, there are several products that have the same preference value so that they are also in the same rank, such as cafe chairs, stakes/stones and flower shelves then cafe tables and shoe racks.

Keywords: *apriori algorithm, msme, decision support system, TOPSIS, sales*

1. PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi pandemi Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) yang berlangsung cukup lama dan memberikan dampak buruk pada berbagai sektor termasuk pada sektor perekonomian. Pertumbuhan perekonomian Indonesia ketika pandemi Covid-19 menjadi tidak baik dikarenakan rendahnya tingkat konsumsi masyarakat sehingga mengakibatkan turunnya pendapatan rill nasional [1]. Tidak dipungkiri bahwa Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) pun terkena dampak adanya Covid-19. Kementerian Perekonomian menyebutkan bahwa UMKM berperan sebagai *critical engine* perekonomian nasional [2]. Menurut Data Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah (Kementerian KUKM), pada tahun 2021 jumlah pelaku UMKM di Indonesia mencapai 64,2 juta. UMKM berkontribusi sebesar 61,07 persen terhadap produk domestik bruto (PDB) [3]. Berdasarkan jumlah tersebut, UMKM mampu menyediakan lapangan pekerjaan serta menyerap banyak tenaga kerja untuk membantu perekonomian nasional.

Pemerintah serta para pelaku UMKM berupaya memulihkan dan membangun perekonomian agar dapat bertahan pada segala kondisi yang dihadapi. Salah satu bentuk UMKM yang dijalankan oleh pelaku industri yaitu usaha mebel. Industri mebel kayu memanfaatkan kreativitas dan keterampilan untuk menciptakan lapangan pekerjaan berdaya kreatif. Usaha mebel menghasilkan produk rumah tangga yang dinilai memiliki pangsa pasar yang signifikan karena penampilannya yang alami, daya tahan, kemudahan penggunaan, ketahanan, dan ramah lingkungan [4]. Meubel Mentaya Hafiz yang terletak di Kabupaten Kotawaringin Timur memproduksi produk olahan kayu yang disesuaikan dengan permintaan konsumen seperti pintu, jendela, meja, kursi, lemari, dan perabotan rumah tangga lainnya.

Dalam suatu usaha, penjualan merupakan hal yang penting dalam keberlangsungan perusahaan tersebut. Perusahaan harus menggunakan perencanaan yang strategis agar dapat memenuhi permintaan kebutuhan konsumen. Perencanaan dilakukan dengan memperhitungkan bagaimana biaya yang akan ditanggung ketika memulai usaha, pekerja yang sesuai bidangnya, peralatan produksi yang digunakan dan sebagainya [5]. Sementara, Meubel Mentaya Hafiz tidak memiliki strategi yang berjalan. Proses promosi dan pemasaran produk hanya melalui rekomendasi dari orang-orang yang pernah membeli produk di mebel tersebut.

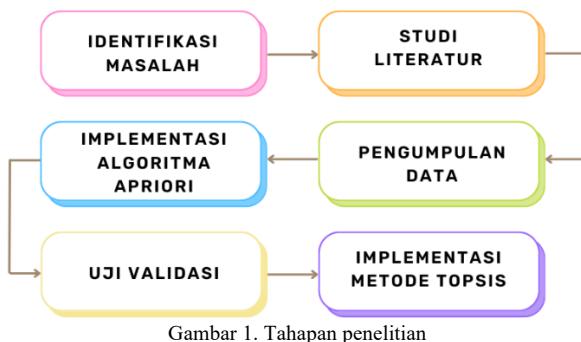
Proses analisis penentuan pola pembelian atau penjualan suatu barang menggunakan data mining telah banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian tersebut diantaranya yaitu, penelitian oleh Rahmi dan Mikola menyatakan bahwa algoritma apriori dapat digunakan untuk menyusun strategi bisnis dan penentuan stok produk yang dijual. Dapat pula digunakan untuk menentukan strategi tata letak penempatan barang secara berdampingan untuk mempermudah konsumen untuk menemukan produk yang diinginkan [6]. Menurut Ependi dan Putra, proses analisis association rule dalam algoritma apriori dapat memprediksi pola hubungan antar barang dan membantu bagian penjualan agar dapat selalu menyediakan stok persediaan barang yang banyak dicari konsumen [7].

Penelitian oleh Albab dan Hidayatullah menemukan permasalahan pada pencatatan data transaksi penjualan secara manual sehingga peneliti membuat sistem yang dapat meningkatkan proses pengolahan informasi. Penerapan algoritma apriori pada penelitian ini bertujuan agar pemilik usaha dapat mengetahui persediaan barang yang perlu diutamakan [8]. Penelitian oleh Setiawan dkk, peneliti mengkombinasikan metode Association Rules untuk menggali pola agar dapat meningkatkan penjualan dan Holt-Winter Multiplicative untuk memprediksikan perubahan tren dalam periode. Prediksi perubahan tren bertujuan untuk mengetahui peningkatan atau penurunan penjualan produk pada wilayah tertentu atau pada musim tertentu [9].

Berbagai permasalahan yang ditemukan pada tempat penelitian diantaranya adalah data transaksi penjualan tidak diolah lebih lanjut untuk digunakan pada masa berikutnya dan tata letak produk pada display kurang menarik konsumen. Melihat dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini dibuat dengan mengumpulkan data yang dapat membantu dalam penyelesaian masalah yang dibutuhkan pada Meubel Mentaya Hafiz. Adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu menentukan strategi pemasaran terbaik dalam menghadapi permasalahan yang ada. Beberapa tujuan yang ingin dicapai dengan dibuatnya penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana implementasi algoritma apriori dan metode TOPSIS dalam menentukan pola penjualan, menentukan display produk yang ditampilkan untuk menarik konsumen yang ingin melakukan pembelian atau pemesanan. Serta mendorong strategi pemasaran terhadap produk utama yang dihasilkan dan banyak diminati.

2. METODE PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan penelitian maka perlu dilakukan beberapa tahapan sebagai proses dalam pencapaian tersebut. Oleh karena itu, alur penelitian dibuat untuk menjelaskan mengenai tahapan-tahapan secara sistematis yang akan digunakan sebagai pedoman dalam penyelesaian dan menarik kesimpulan hasil analisis penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.1. Identifikasi Masalah

Tahap ini dilakukan dengan menentukan masalah yang akan menjadi latar belakang atau alasan dilakukannya suatu penelitian. Perumusan masalah dimaksudkan untuk memberi gambaran tentang ruang lingkup masalah yang ditemukan serta langkah yang tepat untuk digunakan dalam penyelesaian masalahnya. Serta membantu penelitian agar lebih terfokus pada masalah yang diangkat. Dalam hal ini, permasalahan yang diidentifikasi berkaitan dengan proses produksi hingga penjualan pada Meubel Mentaya Hafiz.

2.2. Studi Literatur

Sebagai langkah awal, penelitian ini dimulai dengan tahapan studi literatur dengan mengumpulkan data-data yang berasal dari jurnal atau penelitian terdahulu. Hal ini dilakukan untuk menambah pengetahuan pada teori-teori yang berkaitan dengan penelitian agar lebih memperluas pemikiran sehingga dapat dijadikan dasar dari penelitian. Teori yang dikumpulkan mengenai perekonomian di Indonesia, UMKM, data mining, algoritma apriori, metode dalam sistem pendukung keputusan, serta teori-teori lain yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui proses observasi dan wawancara secara langsung dengan pemilik usaha. Proses tersebut dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian mengenai proses penjualan yang dilakukan oleh objek penelitian.

2.4. Pengolahan Data Menggunakan Algoritma Apriori

Dalam langkah mencapai tujuan dari penelitian ini, dipilihlah salah satu metode dalam data mining yaitu algoritma apriori. Algoritma apriori bertujuan untuk menemukan *frequent itemset* pada sekumpulan data [10]. Analisis asosiasi atau *association rule mining* digunakan untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Dalam analisis asosiasi, ada dua parameter yang menentukan penting tidaknya suatu aturan, yaitu *support* dan *confidence*. Nilai *support* menunjukkan *persentase* kombinasi item dalam *database*, sedangkan *confidence* menunjukkan seberapa kuat hubungan antar-item dalam aturan asosiasi [6]. Terdapat dua tahapan dalam metode analisis asosiasi yaitu:

1. Analisa *frequent itemsets*

Tahap ini dilakukan dengan mencari kombinasi produk yang memenuhi syarat minimum *support* dalam *database*. Nilai *support* menunjukkan seberapa besar tingkat kombinasi suatu produk dari keseluruhan data transaksi. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai *support* sebuah *itemsets* yaitu:

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

Sedangkan jika mencari dua itemset atau lebih menggunakan rumus:

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi}} \quad (2)$$

2. Pembentukan aturan asosiasi

Tahapan ini melakukan pencarian nilai *confidence* dengan aturan asosiatif A ke B. Nilai *confidence* (nilai kepastian) merupakan hubungan antar dua produk berdasarkan suatu kondisi tertentu. Rumus yang digunakan untuk memperoleh nilai *confidence* yaitu:

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi mengandung } A} \quad (3)$$

Untuk dapat melalui proses pengolahan data menggunakan algoritma apriori, dibutuhkan data berisi transaksi penjualan produk. Pada penelitian ini terdapat 15 transaksi yang terjadi selama bulan maret hingga april 2023. Produk yang terjual termasuk pada produk yang sudah jadi dan juga produk yang diolah menyesuaikan permintaan dari konsumen. Untuk lebih jelas, rincian mengenai data transaksi tersebut telah dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Transaksi Penjualan

Tanggal Transaksi	Nama Produk
10-03-2023	Kusen Rumah, Pintu, Jendela, Pagar Makam
12-03-2023	Kusen Perumahan Type 36, Meja Setengah Biro, Jendela
13-03-2023	Pagar Makam, Rak Sepatu, Meja Setengah Biro, Lemari Buku
16-03-2023	Pintu, Jendela, Loker Laundry
17-03-2023	Dipan, Pagar Makam
20-03-2023	Kusen Rumah, Papan Tulis, Pintu, Jendela
23-03-2023	Meja Rumah Makan, Kursi Rumah Makan, Pagar Makam, Kusen Kitchen Set, Jendela
24-03-2023	Kusen Rumah, Pagar Makam, Patok/Nisan, Dipan
25-03-2023	Pintu, Jendela
27-03-2023	Meja Cafe, Kursi Cafe, Kusen Masjid
30-03-2023	Lemari Pakaian, Pagar Makam, Bingkai Cermin Rias
01-04-2023	Kusen Rumah, Pintu, Jendela
03-04-2023	Pagar Makam, Pintu, Jendela, Rak Bunga, Dipan
05-04-2023	Meja Setengah Biro
08-04-2023	Kusen Perumahan Type 45

2.5. Uji Validasi

Aturan asosiasi yang didapatkan melalui analisis menggunakan algoritma apriori perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa kuat aturan yang terbentuk dari hasil analisis tersebut. Pengujian pada hasil aturan asosiasi dilakukan menggunakan metode *lift ratio*. *Lift ratio* merupakan langkah untuk menguji valid atau tidak suatu aturan asosiasi yang terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence* [11]. *Lift ratio* yaitu perbandingan antara *confidence* dengan *benchmark confidence* untuk mengetahui kevalidan kombinasi itemset. Kombinasi itemset dinyatakan valid jika nilai *lift ratio* > 1 [12]. Nilai *lift ratio* didapatkan dengan menghitung nilai *benchmark confidence* menggunakan rumus pada persamaan 4.

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{N_c}{N} \quad (4)$$

Nilai *lift ratio* didapatkan dengan membandingkan nilai *confidence* dan nilai *benchmark confidence* pada rumus persamaan 5 berikut:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence } (A,B)}{\text{Benchmark Confidence } A} \quad (5)$$

Dimana:

Nc = Jumlah transaksi dengan item yang menjadi *consequent*

N = Jumlah transaksi basis data

2.6. Pengolahan Data Menggunakan TOPSIS

Analisis pada data dilanjutkan dengan menggunakan salah satu metode pada *Decision Support System* (DSS) yaitu metode TOPSIS. Sistem pendukung keputusan adalah suatu disiplin ilmu dimana beberapa alternatif dipilih berdasarkan nilai referensi untuk membuat keputusan dalam menyelesaikan permasalahan baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur[13][14]. Metode TOPSIS melakukan pemeringkatan terhadap alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif (atribut keuntungan) dan solusi ideal negatif (atribut biaya) [15]. Analisis ini bertujuan untuk melakukan pemeringkatan pada data transaksi penjualan Meubel Mentaya Hafiz. Berdasarkan hasil pemeringkatan diharapkan dapat membantu pemilik usaha dalam menentukan produk mana saja yang paling banyak dicari agar persediaan stok produk dapat lebih diperbanyak. Tahapan yang harus dilakukan dalam metode TOPSIS digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Metode TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (6)$$

Dimana:

i = jumlah alternatif (baris)

j = jumlah kriteria (kolom)

$r_{ij} = 1, 2, \dots, m$ nilai data ternormalisasi berdasarkan tiap kriteria dari setiap alternatif

$x_{ij} = 1, 2, \dots, n$ nilai data belum ternormalisasi berdasarkan tiap kriteria dari setiap alternatif

2. Membuat matriks keputusan terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (7)$$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (8)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (9)$$

Dimana:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \min y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \max y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases}$$

4. Menentukan jarak nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (10)$$

Menentukan jarak nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (11)$$

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (12)$$

Tabel 2. Data Kriteria

Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot (Wj)	Keterangan
C1	Harga	35	Cost
C2	Ketahanan	30	Benefit
C3	Penjualan	35	Benefit

Data kriteria yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 kriteria yaitu harga, ketahanan dan penjualan. Kriteria tersebut ditentukan berdasarkan faktor yang mempengaruhi pola pembelian oleh konsumen.

Tabel 3. Bobot Harga

No	Harga	Range
1	Rp 100.000 – Rp 500.000	1
2	Rp 600.000 – Rp 1.500.000	2
3	Rp 1.600.000 – Rp 2.500.000	3
4	Rp 2.600.000 – Rp 3.500.000	4
5	Rp 3.600.000 – Rp 5.000.000	5

Pada setiap kriteria diberikan bobot dengan range masing-masing yang akan digunakan sebagai penilaian pada data alternatif. Range tersebut menunjukkan kelompok dari setiap kriteria dengan range 1 dideskripsikan sebagai nilai terkecil sedangkan range 5 sebagai nilai yang terbesar.

Tabel 4. Bobot Ketahanan

No	Ketahanan	Range
1	1-2 Tahun	1
2	3-5 Tahun	2
3	6-8 Tahun	3
4	9-10 Tahun	4

Bobot ketahanan berisi perkiraan dari seberapa lama daya tahan suatu produk untuk dapat digunakan mulai dari 1 hingga 10 tahun dengan masing-masing range yang mengelompokkannya.

Tabel 5. Bobot Penjualan

No	Penjualan	Range
1	1-2 unit	1
2	3-4 unit	2
3	5-6 unit	3
4	7-8 unit	4
5	9-10 unit	5

Bobot penjualan dilihat berdasarkan total penjualan setiap produk selama 15 transaksi. Masing-masing range mengelompokkan total unit produk yang terjual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Algoritma Apriori

Pengolahan data dimulai dengan melakukan analisis *frequent itemsets* untuk mendapatkan nilai minimum support. Perhitungan pada satu itemset menggunakan rumus pada persamaan 1 dan hasil *support* pada satu itemset telah dimuat pada tabel 6. Melalui hasil tersebut, kemudian dilanjutkan dengan melakukan kombinasi dua atau lebih itemset pada iterasi berikutnya menggunakan rumus pada persamaan (2). Nilai minimum *support* yang harus dipenuhi pada setiap kombinasi itemset yaitu sebesar 20%.

Tabel 6. Hasil Support 1 Itemset

No	Itemset	Frekuensi Kemunculan	Support 1 Itemset	Keterangan
1	Meja Setengah Biro (80×75×120 cm)	3	3/15 = 0,20	Lolos
2	Meja Cafe (60×70×80cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
3	Meja Rumah Makan (200×60×80 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
4	Lemari Pakaian (60×200×120 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
5	Lemari Buku (50×200×150 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
6	Kursi Rumah Makan (200×30×45 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
7	Kursi Cafe (40×40 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
8	Kusen Rumah (80×200 cm)	4	4/15 = 0,26	Lolos
9	Kusen Kitchen Set (60×70 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
10	Kusen Masjid (120×200 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
11	Kusen Perumahan Type 36 (80×200 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
12	Kusen Perumahan Type 45 (80×200 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
13	Pintu (80×200 cm)	6	6/15 = 0,4	Lolos

14	Jendela (40×150 cm)	8	8/15 = 0,53	Lolos
15	Dipan (180×50×200 cm)	3	3/15 = 0,20	Lolos
16	Pagar Makam (70×100×140 cm)	7	7/15 = 0,47	Lolos
17	Patok/Nisan (10×10×100 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
18	Rak Bunga (80×150 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
19	Rak Sepatu (35×140×200 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
20	Loker Laundry (200×60×250 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
21	Bingkai Cermin Rias (50×120 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos
22	Papan Tulis (122×244×150 cm)	1	1/15 = 0,06	Tidak Lolos

Pada pencarian nilai minimum *support* iterasi 1 didapatkan hasil bahwa banyak produk yang tidak memenuhi nilai minimum *support* yang telah ditentukan. Pada tabel 6 terdapat rincian produk yang memenuhi nilai minimum *support* terdiri dari meja setengah biro, kusen rumah, pintu, jendela, dipan dan pagar makam. Sementara produk lainnya tidak memenuhi nilai minimum *support* dan dinyatakan tidak lolos sehingga tidak dapat dilanjutkan pada iterasi berikutnya.

Tabel 7. Hasil Support 2 Itemset

No	Itemset	Frekuensi Kemunculan	Support 2 Itemset
1	Meja Setengah Biro, Kusen Rumah	0	0/15 = 0
2	Meja Setengah Biro, Pintu	0	0/15 = 0
3	Meja Setengah Biro, Jendela	1	1/15 = 0,06
4	Meja Setengah Biro, Dipan	0	0/15 = 0
5	Meja Setengah Biro, Pagar Makam	1	1/15 = 0,06
6	Kusen Rumah, Pintu	3	3/15 = 0,20
7	Kusen Rumah, Jendela	3	3/15 = 0,20
8	Kusen Rumah, Dipan	1	1/15 = 0,06
9	Kusen Rumah, Pagar Makam	2	2/15 = 0,13
10	Pintu, Jendela	6	6/15 = 0,40
11	Pintu, Dipan	1	1/15 = 0,06
12	Pintu, Pagar Makam	2	2/15 = 0,13
13	Jendela, Dipan	1	1/15 = 0,06
14	Jendela, Pagar Makam	3	3/15 = 0,20
15	Dipan, Pagar Makam	2	2/15 = 0,13

Hasil iterasi pada kombinasi 2 itemset, jumlah kombinasi itemset yang memenuhi nilai minimum *support* semakin berkurang. Beberapa produk tersebut diantaranya yaitu kusen rumah dan pintu, kusen rumah dan jendela, pintu dan jendela, serta jendela dan pagar makam. Kombinasi yang lolos tersebut digunakan untuk perhitungan iterasi berikutnya dengan melakukan kombinasi 3 itemset.

Tabel 8. Hasil Support 3 Itemset

No	Itemset	Frekuensi Kemunculan	Support 3 Itemset
1	Kusen Rumah, Pintu, Jendela	3	3/15 = 0,20
2	Kusen Rumah, Pintu, Pagar Makam	1	1/15 = 0,06
3	Kusen Rumah, Jendela, Pagar Makam	1	1/15 = 0,06
4	Pintu, Jendela, Pagar Makam	2	2/15 = 0,13

Pada tabel 8 diperoleh hasil bahwa kombinasi 3 itemset yaitu kusen rumah, pintu, jendela adalah kombinasi yang memenuhi nilai dari minimum *support* 20%. Berdasarkan hasil tersebut, langkah berikutnya untuk mendapatkan aturan asosiasi yaitu dengan mencari nilai minimum *confidence* menggunakan rumus pada persamaan (3). Nilai minimum *confidence* yang akan dicari yaitu sebesar 70%.

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{(\{\text{Kusen Rumah}, \text{Pintu}\}) \rightarrow (\{\text{Jendela}\})}{(\{\text{Kusen Rumah}, \text{Pintu}\})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{(\{\text{Kusen Rumah}, \text{Jendela}\}) \rightarrow (\{\text{Pintu}\})}{(\{\text{Kusen Rumah}, \text{Jendela}\})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{(\{\text{Pintu}, \text{Jendela}\}) \rightarrow (\{\text{Kusen Rumah}\})}{(\{\text{Pintu}, \text{Jendela}\})} = \frac{3}{6} = 0,50$$

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{(\{\text{Kusen Rumah}\}) \rightarrow (\{\text{Pintu}, \text{Jendela}\})}{(\{\text{Kusen Rumah}\})} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{(\{\text{Pintu}\}) \rightarrow (\{\text{Kusen Rumah}, \text{Jendela}\})}{(\{\text{Pintu}\})} = \frac{3}{6} = 0,50$$

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{(\{Jendela\}) \rightarrow (\{Kusen Rumah, Pintu\})}{(\{Jendela\})} = \frac{3}{8} = 0,38$$

Dari 15 transaksi yang diuji menghasilkan 3 aturan yang memenuhi minimal *confidence* 70%. Berdasarkan hasil analisis aturan asosiasi yang telah didapatkan, dilanjutkan dengan melakukan uji validasi dengan mencari nilai *lift ratio*. Untuk mendapatkan nilai *lift ratio*, terlebih dahulu mencari nilai dari *benchmark confidence* untuk kemudian dibandingkan dengan nilai *confidence*. Pada tabel 9 telah dimuat hasil dari pengujian *lift ratio* yang menyatakan bahwa dari 3 *rule* yang memenuhi nilai minimum *support* dan *confidence* menunjukkan *lift ratio* lebih dari 1 dimana *rule* tersebut berkorelasi positif.

Tabel 9. Hasil Pengujian Lift Ratio

Rule	Confidence	Lift Ratio	Korelasi Rule
Jika membeli kusen rumah dan pintu, maka membeli jendela	1	$\text{Lift Ratio} = \frac{3/3}{8/15} = \frac{1}{0,53} = 1,89$	Korelasi positif
Jika membeli kusen rumah dan jendela, maka akan membeli pintu	1	$\text{Lift Ratio} = \frac{3/3}{6/15} = \frac{1}{0,4} = 2,5$	Korelasi positif
Jika membeli kusen rumah, maka akan membeli pintu dan jendela	0,75	$\text{Lift Ratio} = \frac{3/4}{6/15} = \frac{0,75}{0,4} = 1,87$	Korelasi positif

3.2. Analisis Metode TOPSIS

Dalam penentuan pemeringkatan persediaan stok produk, jumlah data yang digunakan sebanyak 22 alternatif yang berisi nama-nama produk yang terjual selama 15 kali transaksi. Setiap alternatif memiliki nilai bobot pada setiap kriteria mulai dari harga, penjualan, ketahanan dan ukuran.

Tabel 10. Penilaian Alternatif

Alternatif	Nama Alternatif	Kriteria		
		C1	C2	C3
A1	Meja Setengah Biro	3	2	1
A2	Meja Cafe	2	2	1
A3	Meja Rumah Makan	3	3	1
A4	Lemari Pakaian	5	3	1
A5	Lemari Buku	5	3	1
A6	Kursi Rumah Makan	1	3	1
A7	Kursi Café	1	2	1
A8	Kusen Rumah	3	4	2
A9	Kusen Kitchen Set	1	3	1
A10	Kusen Masjid	2	4	1
A11	Kusen Perumahan Type 36	3	4	1
A12	Kusen Perumahan Type 45	3	4	1
A13	Pintu	2	4	2
A14	Jendela	1	4	3
A15	Dipan	4	2	1
A16	Pagar Makam	3	2	3
A17	Patok/Nisan	1	2	1
A18	Rak Bunga	1	2	1
A19	Rak Sepatu	2	2	1
A20	Loker Laundry	5	3	1
A21	Bingkai Cermin Rias	1	2	1
A22	Papan Tulis	2	2	1

Data penilaian untuk setiap alternatif pada tabel 10 akan digunakan untuk perhitungan pada tahap normalisasi. Sebelum melakukan normalisasi, langkah pertama yang dilakukan yaitu menghitung total setiap kriteria. Perhitungan normalisasi menggunakan persamaan rumus (6) dimana nilai pada alternatif 1 kriteria 1 dibagi dengan total keseluruhan dari kriteria 1 yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya. Hal yang sama dilakukan pada data berikutnya hingga didapatkan hasil untuk setiap sampel. Pada tabel 11 telah dimuat hasil normalisasi yang sudah dikalikan dengan nilai bobot dari kriteria yang ada pada tabel 3.

Tabel 11. Normalisasi x Bobot

Alternatif	Kriteria		
	C1	C2	C3
A1	$0,23*35 = 8,05$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A2	$0,15*35 = 5,25$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A3	$0,23*35 = 8,05$	$0,22*30 = 6,60$	$0,15*35 = 5,25$
A4	$0,38*35 = 13,3$	$0,22*30 = 6,60$	$0,15*35 = 5,25$
A5	$0,38*35 = 13,3$	$0,22*30 = 6,60$	$0,15*35 = 5,25$
A6	$0,08*35 = 2,8$	$0,22*30 = 6,60$	$0,15*35 = 5,25$
A7	$0,08*35 = 2,8$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$

A8	$0,23*35 = 8,05$	$0,29*30 = 8,70$	$0,30*35 = 10,50$
A9	$0,08*35 = 2,8$	$0,22*30 = 6,60$	$0,15*35 = 5,25$
A10	$0,15*35 = 5,25$	$0,29*30 = 8,70$	$0,15*35 = 5,25$
A11	$0,23*35 = 8,05$	$0,29*30 = 8,70$	$0,15*35 = 5,25$
A12	$0,23*35 = 8,05$	$0,29*30 = 8,70$	$0,15*35 = 5,25$
A13	$0,15*35 = 5,25$	$0,29*30 = 8,70$	$0,30*35 = 10,50$
A14	$0,08*35 = 2,8$	$0,29*30 = 8,70$	$0,45*35 = 15,75$
A15	$0,31*35 = 10,85$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A16	$0,23*35 = 8,05$	$0,15*30 = 4,50$	$0,45*35 = 15,75$
A17	$0,08*35 = 2,8$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A18	$0,08*35 = 2,8$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A19	$0,15*35 = 5,25$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A20	$0,38*35 = 13,3$	$0,22*30 = 6,60$	$0,15*35 = 5,25$
A21	$0,08*35 = 2,8$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
A22	$0,15*35 = 5,25$	$0,15*30 = 4,50$	$0,15*35 = 5,25$
Max	13,3	8,70	15,75
Min	2,8	4,50	5,25

Dari hasil normalisasi terbobot dapat diketahui mana saja nilai terbesar dan terkecil yang akan digunakan pada penentuan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Pada solusi ideal positif, jika kriteria termasuk atribut *benefit* maka yang akan diambil yaitu nilai terbesar sedangkan jika atribut termasuk *cost* maka nilai terkecil yang diambil. Sebaliknya untuk solusi ideal negatif, jika atribut termasuk *benefit* maka nilai terkecil yang diambil sedangkan atribut *cost* mengambil nilai terbesar dari masing-masing kriteria. Selanjutnya menentukan jarak nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif dengan menghitung hasil normalisasi terbobot dengan solusi ideal. Penentuan jarak nilai terbobot terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilakukan dengan tahapan yang sama menggunakan rumus pada persamaan (10) (11). Jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif akan digunakan pada penentuan nilai preferensi. Berikut ini tahapan perhitungan untuk mendapatkan nilai preferensi dengan hasil lebih lengkapnya termuat pada tabel 12.

Tabel 12. Jarak Nilai Terbobot, Nilai Preferensi dan Peringkat

Alternatif	Jarak Positif	Jarak Negatif	Nilai Preferensi/ Kedekatan Relatif	Peringkat
A1	12,47	5,25	0,296	11
A2	11,57	8,05	0,410	8
A3	11,92	5,65	0,321	10
A4	14,97	2,1	0,123	13
A5	14,97	2,1	0,123	13
A6	10,71	10,71	0,5	5
A7	11,31	10,5	0,481	6
A8	7,42	8,53	0,535	4
A9	10,71	10,71	0,5	5
A10	10,78	9,08	0,457	7
A11	11,74	6,72	0,364	9
A12	11,74	6,72	0,364	9
A13	5,79	10,49	0,644	2
A14	0	15,43	1	1
A15	13,88	2,45	0,15	12
A16	6,72	11,74	0,636	3
A17	11,31	10,5	0,481	6
A18	11,31	10,5	0,481	6
A19	11,57	8,05	0,410	8
A20	14,97	2,1	0,123	13
A21	11,31	10,5	0,481	6
A22	11,57	8,05	0,410	8

Analisis menggunakan metode TOPSIS diakhiri dengan hasil yang menunjukkan peringkat dari setiap alternatif. Hasil pemeringkatan dilihat berdasarkan nilai preferensi terbesar. Berdasarkan nilai preferensi atau kedekatan relatif pada tabel 12 diketahui bahwa alternatif A14 dengan nama produk yaitu jendela berada di peringkat 1 sebagai produk yang paling banyak terjual diikuti oleh alternatif A13 yaitu pintu sebagai peringkat 2. Selain itu, terdapat beberapa produk yang memiliki nilai preferensi yang sama sehingga berada pada peringkat yang sama pula seperti kursi cafe, patok/nisan dan rak bunga kemudian meja cafe dan rak sepatu, serta beberapa produk lain yang memiliki hasil yang sama.

4. KESIMPULAN

Analisis menggunakan algoritma apriori menghasilkan kombinasi 3 produk yaitu kusen rumah, pintu dan jendela yang memenuhi nilai minimum *support* 20%. Adapun 3 aturan yang memenuhi nilai *confidence* 70% serta lolos dalam uji validasi *lift ratio* yaitu jika membeli kusen rumah dan pintu, maka membeli jendela dengan nilai *lift ratio* 1,89, jika membeli kusen rumah dan jendela, maka akan membeli pintu bernilai 2,5 dan Jika membeli kusen rumah, maka akan membeli pintu dan jendela memiliki nilai 1,87. Karena semua aturan tersebut memiliki nilai *lift ratio* >1 maka aturan tersebut dinilai valid. Sementara analisis pada setiap alternatif menggunakan metode TOPSIS memberikan hasil bahwa alternatif A14 yaitu produk jendela menjadi peringkat 1

sebagai produk yang terlaris selama periode transaksi bulan Maret hingga April 2023. Untuk alternatif A13 produk pintu dan A16 yaitu pagar makam menempati peringkat selanjutnya yaitu 2 dan 3. Sementara itu, terdapat banyak produk lainnya yang berada di peringkat yang sama dengan total penjualan yang tidak terlalu banyak. Berdasarkan hasil implementasi menggunakan dua metode tersebut, diharapkan dapat membantu pemilik usaha dalam menentukan pola penjualan dalam usahanya. Mulai dari penentuan tata letak produk hingga penyediaan stok.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Soleha, "Kondisi UMKM Masa Pandemi Covid-19 Pada Pertumbuhan Ekonomi Krisis Serta Program Pemulihian Ekonomi Nasional," *J. Ekombis*, vol. 6, no. 2, pp. 165–178, 2020.
- [2] Kemenko Perekonomian, "Perkembangan UMKM sebagai Critical Engine Perekonomian Nasional Terus Mendapatkan Dukungan Pemerintah," *Kementeri. Koord. Bid. Perekon.*, 2022.
- [3] Kemenkeu, "PIP Dukung Penguatan Kontribusi UMKM terhadap Ekonomi Indonesia," *Pip.Kemenkeu.Go.Id*, 2022. .
- [4] A. P. Barčić, M. K. Kuzman, T. Vergot, and P. Grošelj, "Monitoring consumer purchasing behavior for wood furniture before and during the covid-19 pandemic," *Forests*, vol. 12, no. 7, 2021, doi: 10.3390/f12070873.
- [5] Y. Suhaety, M. Mulyati, and M. Fadillah, "Analisis Strategi Pengembangan Usaha Mebel Samawa di Kandai 2 Kecamatan Woja," *Ainara J. (Jurnal Penelit. dan PKM Bid. Ilmu Pendidikan)*, vol. 2, no. 3, pp. 281–287, 2021, doi: 10.54371/ainj.v2i3.93.
- [6] A. N. Rahmi and Y. A. Mikola, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus : Toko Baksoel Sembako)," *Inf. Syst. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–19, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.amikom.ac.id/index.php/infos/article/view/561>.
- [7] U. Ependi and A. Putra, "Solusi Prediksi Persediaan Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Regional Part Depo Auto 2000 Palembang)," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 139, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i2.32648.
- [8] M. U. Albab and D. Hidayatullah, "Penerapan Algoritma Apriori pada Sistem Informasi Inventori Toko," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1321, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4160.
- [9] D. Setiawan, E. Sediyono, and I. Sembiring, "Pemanfaatan Metode Association Rules dan Holt-Winter Multiplicative untuk Meningkatkan Peluang Penjualan Obat Pertanian," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 46–55, 2020, doi: 10.21456/vol10iss1pp46-55.
- [10] O. Manurung and P. S. Hasugian, "Analisa Algoritma Apriori Untuk Peminjaman Buku Pada Perpustakaan SMA 1 Silima Pungga-Pungga Parongil," *Remik*, vol. 4, no. 1, pp. 154–160, 2019, doi: 10.33395/remik.v4i1.10445.
- [11] I. A. Ashari, A. Wirasto, D. Nugroho Triwibowo, and P. Purwono, "Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pendapatan Usaha Retail," *MATRIX J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 3, pp. 701–709, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i3.1439.
- [12] I. M. D. P. Asana, I. G. I. Sudipa, A. A. T. W. Mayun, N. P. S. Meinarni, and D. V. Waas, "Aplikasi Data Mining Asosiasi Barang Menggunakan Algoritma Apriori-TID," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 7, no. 1, p. 38, 2022, doi: 10.19184/isj.v7i1.30901.
- [13] D. J. Utari, G. W. Nurcahyo, and Y. Yunus, "Sistem pendukung keputusan menggunakan metode analytical hierarchy process (ahp) dalam penentuan kualitas babit cabai," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 4, no. 1, pp. 106–115, 2023.
- [14] M. R. Aprillya and U. Chasanah, "Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Daerah Rawan Kekeringan dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: Kabupaten Lamongan)," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 159–167, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3983.
- [15] E. B. Saputro and A. H. S. Jones, "Sistem Pengambilan Keputusan Pemasok Obat Pada Apotek Al Fayadh Farma Yogyakarta dengan Metode Topsis," *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, p. 93, 2020, doi: 10.12928/jstie.v8i3.17702.