

PENERAPAN ALGORITME APRIORI UNTUK ANALISIS DATA PENJUALAN PRODUK PADA KEDAI BM COFFEE

Febrian Said Pamungkas^{1*}, Mardi Hardjianto²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}febriansaidpamungkas@gmail.com, ²mardi.hardjianto@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Saat ini perkembangan teknologi telah berkembang sangat pesat dan mempengaruhi berbagai macam bidang, khususnya dalam bidang kuliner. Munculnya banyak persaingan pada bidang ini dikarenakan makanan dan minuman adalah kebutuhan utama bagi semua orang. Penelitian dilakukan pada kedai BM Coffee berlokasi di daerah Kabupaten Tangerang. Kedai BM Coffee adalah kegiatan bidang usaha yang berfokus pada usaha penjualan makanan, minuman dan biji kopi tertentu. Masalah yang terjadi timbul dikarenakan ada pegawai yang mencuri beberapa aset milik toko dan menebarkan isu yang tidak benar, sehingga menyebabkan kerugian materi dan meningkatkan rasa ketidakpercayaan pelanggan. Masalah umum yang terjadi adalah pengelola kesulitan untuk mengetahui masing-masing produk yang terjual, dikarenakan untuk pendataan penjualan pada saat ini dilakukan dengan cara manual. Pengelola juga kesulitan dalam menentukan strategi penjualan pada menu baru dan minat pelanggan. Penelitian kali ini bertujuan untuk meningkatkan penjualan dan atusiasme pelanggan melalui teknik *data mining*. Penelitian berfokus pada analisis data transaksi penjualan produk, untuk membuat suatu model aplikasi perhitungan dan analisis produk berbasis *web*, menggunakan algoritme apriori dan metode asosiasi. Penelitian ini menggunakan data uji coba dengan total 40 menu dan menggunakan total transaksi yang berjumlah 765 *record*. Penelitian ini dilakukan dengan menetapkan nilai *minimal support* 10 dan *minimal confidence* 20% nilai ini ditetapkan berdasarkan uji coba yang telah dilakukan. *Rules* yang terbentuk hanya untuk pencarian 2 *itemset* yang berjumlah 8, dan 3 *itemset* tidak ditemukan karena tidak memenuhi nilai minimal yang *diinputkan*. Hasil dari pencarian yang telah dilakukan akan digunakan untuk meningkatkan penjualan dengan membentuk suatu *product bundling* akan diganti setiap minggunya.

Kata Kunci: Algoritme Apriori, Metode Asosiasi, *Product bundling*

IMPLEMENTATION OF APRIORI ALGORITHM FOR PRODUCT SALES ANALYSIS AT BM COFFEE STORE

Abstract-Currently, technological developments have developed very rapidly and affect various fields, especially in the culinary field. The emergence of a lot of competition in this field because food and beverages are the main needs for everyone. The research was conducted at a BM Coffee store located in the Tangerang regency area. BM Coffee is a line of business activity that focuses on the business of selling certain food, beverages and coffee beans. Problem that occur arise because there are employees who steal some of the store's assets and spread rumors that are not true, causing material losses and increasing customer distrust. A common problem that occurs is that it is difficult for managers to know each product sold, because sales data collection is currently done manually. Managers also have difficulties in determining sales strategies for the new menus and customer interests. This research focuses on analyzing product sales transaction data, to create an application model for calculating and analyzing web-based products, using the apriori algorithm and the association method. This study uses trial data with a total of 50 menus and uses a total of 765 records of transaction. This research was conducted by setting a minimum support value of 10 and a minimum confidence of 20%, this value was determined based on trials that had been carried out. The rules that were formed were only for searching 2 itemsets which totaled 8, and 3 itemsets were not found because they did not meet the minimum value entered. The results of the searches that have been carried out will be used to increase sales by forming a product bundling which will be replaced every week.

Keywords: Algorithm Apriori, Association Rules, Product Bundling

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini telah berkembang sangat pesat dan mempengaruhi berbagai macam bidang, khususnya dalam bidang kuliner. Timbul banyak persaingan pada perusahaan dengan skala besar maupun kecil dalam bidang kuliner, perusahaan mulai mencari cara agar tetap bisa bertahan dengan kondisi yang ada. Salah satu faktor dari munculnya banyak pesaing dikarenakan makanan dan minuman adalah kebutuhan utama bagi semua orang.

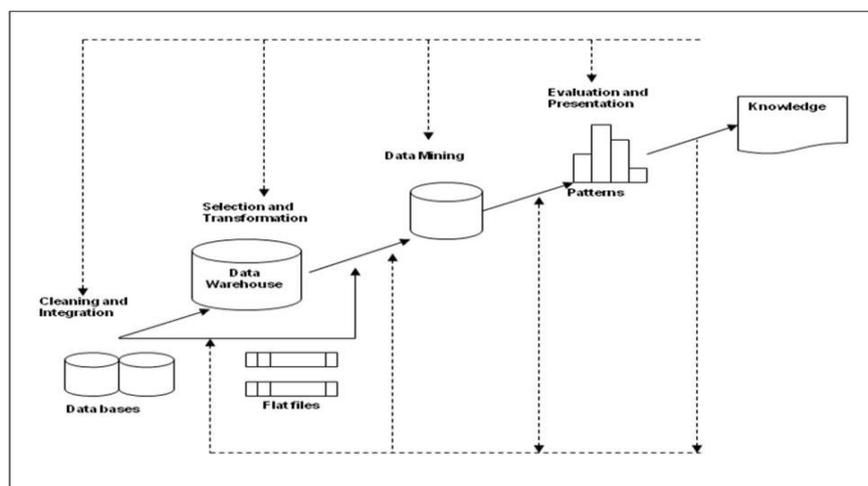
Penelitian dilakukan pada kedai *BM Coffee* berlokasi di daerah Kabupaten Tangerang, untuk lebih tepatnya pada kecamatan Pasar Kemis. Kedai *BM Coffee* adalah kegiatan bidang usaha yang berfokus pada usaha penjualan makanan, minuman dan biji kopi tertentu. Kedai *BM Coffee* memiliki lebih dari 40 menu, terbagi menjadi beberapa jenis kategori yang akan dijual ke konsumen setiap harinya. Masalah yang terjadi timbul dikarenakan ada pegawai yang mencuri beberapa asset milik toko dan menyebarkan isu yang tidak benar, sehingga menyebabkan kerugian materi dan meningkatkan rasa ketidakpercayaan pelanggan. Masalah umum yang terjadi adalah pengelola kesulitan untuk mengetahui masing-masing produk yang terjual, dikarenakan untuk pendataan penjualan pada saat ini dilakukan dengan cara tulis tangan atau manual. Pengelola juga kesulitan dalam menentukan strategi penjualan pada menu baru dan minat pelanggan. Penelitian kali ini akan menggunakan data transaksi penjualan yang sebelumnya hanya menjadi tumpukan arsip untuk dianalisa guna mencari informasi korelasi antar produk, yang pada akhirnya akan dijadikan suatu *product bundling* untuk meningkatkan penjualan.

Penelitian kali ini menggunakan teknik pengolahan data atau yang biasa disebut dengan *data mining*, menggunakan algoritme apriori dengan metode asosiasi. *Data mining* adalah proses menemukan informasi yang berguna dari basis data yang besar [1]. *Data mining* adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer atau *machine learning* untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan secara otomatis [2]. *Data mining* berisi pencarian pola yang diinginkan dalam basis data untuk membantu pengambilan keputusan diwaktu yang akan datang [3]. Algoritme apriori adalah algoritme penggalian dan pengumpulan data dengan aturan asosiatif untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item [4]. Cara kerja algoritme ini adalah dengan memeriksa perkembangan calon *itemset* dari hasil penjumlahan frekuensi *itemset*, jika nilainya tidak memenuhi akan dilakukan *prune*, jika nilainya memenuhi akan dilakukan *join* [5]. Metode asosiasi bisa disebut juga sebagai *market basket analysis* dikarenakan metode asosiasi sering kali digunakan untuk menganalisis keranjang belanja pelanggan [6].

Penelitian sebelumnya sudah dilakukan oleh Syahnaz Sofinar Amru dengan judul penelitian “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Varian Produk Lipstik yang Sering Dibeli Secara Bersamaan Pada PT Titian Citra Kharisma Dengan Algoritma Apriori”. Perbedaan antara penelitian kali ini dengan penelitian sebelumnya adalah cara perhitungan dan perbedaan aplikasi yang digunakan. Penelitian sebelumnya melakukan perhitungan secara manual melalui aplikasi *excel*, sedangkan penelitian kali ini menggunakan aplikasi berbasis *web*. Penerapan metode asosiasi memiliki beberapa algoritme lain, sebagai perbandingan untuk algoritme apriori maka akan diambil contoh *FP-Growth*. Perhitungan pada *FP-Growth* menggunakan konsep penyusunan tree dalam melakukan pencarian dan ekstraksi itemset, sedangkan pada apriori dilakukan dengan langkah pencarian kandidat dengan melakukan pencarian pada basis data secara berulang-ulang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan algoritme apriori pada riwayat data transaksi penjualan pada kedai *BM Coffee*. Tahapan penelitian adalah pengumpulan data, *preprocessing* data, analisis pola frekuensi tinggi menggunakan algoritme apriori, pembentukan pola asosiasi, hasil dan pembahasan. Penerapan algoritme apriori dengan metode asosiasi mempunyai kelebihan menangani data besar dan sederhana, sehingga lebih mudah untuk digunakan [7]. *Knowledge Discovery Database* adalah penerapan metode saintifik pada *data mining* [8].



Gambar 1. Proses *knowledge discovery database*

2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian membutuhkan data yang berhubungan dengan topik pembahasan tahapan seperti observasi dengan cara melihat dan mengamati penjualan pada toko yang diteliti, mengenai apa yang menjadi kebiasaan pelanggan seperti pelanggan wanita cenderung menyukai sesuatu yang manis. Wawancara dilakukan kepada pengelola dan pegawai untuk mengetahui dan mendiskusikan mengenai apa yang dibutuhkan seperti permasalahan yang ada pada objek penelitian. Dokumentasi merupakan penelitian dengan cara mengumpulkan riwayat data transaksi penjualan. Tinjauan Pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi dalam bentuk skripsi, jurnal maupun buku yang akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian.

2.2 Pre-processing Data

Preprocessing data adalah proses pembentukan data dari yang sebelumnya bersifat mentah, menjadi siap untuk diolah pada proses penambangan. Tahap *preprocessing* data meliputi integrasi data yaitu proses penggabungan data untuk dimasukkan kedalam suatu *database* baru. Seleksi dan pembersihan data adalah suatu proses pemilihan data yang akan digunakan, kemudian data akan dilakukan pemeriksaan seperti penghilangan *noise* pada data. *Transformasi* adalah proses pengubahan data sesuai dengan metode yang akan dipilih [10].

2.3 Penerapan Algoritme Apriori

Penerapan algoritme apriori dilakukan beberapa tahapan yaitu :

- a. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

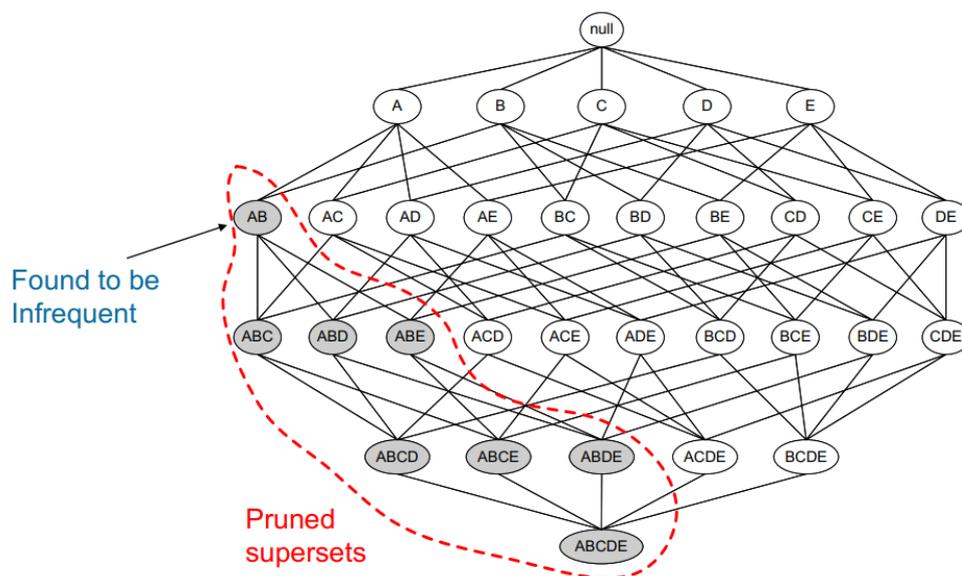
Support atau yang biasa disebut dengan analisis pola frekuensi tinggi merupakan proses pencarian untuk menemukan *frequent itemset*, atau item yang paling sering muncul. Proses pencarian item ditentukan melalui nilai *minimal support* yang telah ditentukan oleh pengguna. Rumus untuk menentukan pola frekuensi tinggi adalah sebagai berikut :

$$\text{Support A} = \frac{\sum \text{Transaksi (A)}}{\text{Total Keseluruhan Transaksi}} \times 100\% \tag{1}$$

$$\text{Support A} \cup \text{B} = \frac{\sum \text{Transaksi (A} \cup \text{B)}}{\text{Total Keseluruhan Transaksi}} \times 100\% \tag{2}$$

$$\text{Support A} \cup \text{B} \cup \text{C} = \frac{\sum \text{Transaksi (A} \cup \text{B} \cup \text{C)}}{\text{Total Keseluruhan Transaksi}} \times 100\% \tag{3}$$

Gambaran dalam melakukan tahapan penambangan dapat dilihat pada Gambar 2 :



Gambar 2. Proses pencarian item

b. Pembentukan Aturan Asosiasi

Confidence atau yang biasa disebut dengan nilai kepastian merupakan kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi. Contoh dalam aturan asosiasi $A \rightarrow B$, mengindikasikan seberapa sering item B dibeli ketika konsumen membeli item A. *Itemset* memungkinkan memiliki *nilai support* yang sama, tetapi nilai *confidence* belum dapat dipastikan sama, dikarenakan pencarian nilai *confidence* ditentukan oleh variabel pertama sebagai pembaginya. Rumus untuk menentukan aturan asosiasi adalah sebagai berikut :

$$\text{Confidence } A \cup B = \frac{\sum \text{Transaksi } (A \cup B)}{\sum \text{Mengandung } A} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Confidence } A \cup B \cup C = \frac{\sum \text{Transaksi } (A \cup B \cup C)}{\sum \text{Mengandung } A} \times 100\% \quad (5)$$

c. *Lift Ratio*

Lift ratio adalah suatu ukuran parameter yang digunakan untuk mengetahui kekuatan aturan asosiasi yang telah terbentuk dari nilai *support* dan *confidence*. *Lift ratio* merupakan indikator mengenai valid atau tidaknya suatu item. Transaksi akan dinyatakan valid jika nilai *lift ratio* bernilai 1 atau lebih tinggi, semakin tinggi nilainya maka akan semakin tinggi nilai kekuatan asosiasinya. Rumus untuk menghitung nilai *lift ratio* adalah sebagai berikut :

$$\text{Lift ratio } A \cup B = \frac{\sum \text{Transaksi } (A \cup B)}{\sum \text{Mengandung } A * \sum \text{Mengandung } B} \times 100\% \quad (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian kali ini dilakukan dalam 3 tahapan yaitu analisis pola frekuensi tinggi atau yang biasa disebut dengan nilai *support*, pembentukan aturan asosiasi atau nilai *confidence* dan perhitungan *lift ratio*. Hasil yang didapatkan pada penelitian kali ini adalah aturan asosiasi yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pembuatan strategi penjualan dan peningkatan penjualan melalui produk bundling. Data transaksi berjumlah total 40 menu atau item dan total *record* berjumlah 765. Penelitian dilakukan dengan menetapkan nilai *minimal support* 10 dan *minimal confidence* 20%. Penetapan nilai ini berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, jika kurang dari nilai yang telah ditetapkan akan menimbulkan eror karena jumlah pencarian yang terlalu besar. Penetapan nilai yang lebih besar dari yang telah ditetapkan akan menimbulkan tidak ditemukannya korelasi antar item, karena jumlah data yang digunakan untuk uji coba tergolong besar sehingga presentase item cenderung kecil.

3.1 Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tabel 1 menunjukkan pembentukan satu *itemset* yang berisi nama produk, jumlah keseluruhan transaksi dari masing-masing produk dan nilai *support*. Nilai *support* satu *itemset* diperoleh dari persamaan (1), jika *itemset* melebihi nilai *minimal support* yang telah ditentukan sebesar 10 maka akan dilanjutkan pada proses selanjutnya seperti yang digambarkan pada Tabel 2. Tabel 3 menunjukkan dua *itemset* yang melebihi nilai *minimal support* sebesar 10, nilai *support* ini diperoleh dengan menggunakan persamaan (2). Pembentukan untuk tiga *itemset* tidak ditemukan nilai yang melebihi *minimal support* yang *diinputkan*, namun nilai *support* ini diperoleh dengan menggunakan persamaan (3). Karena tiga *itemset* tidak memenuhi nilai *minimal*, maka proses perhitungan *support* dan pembentukan *itemset* akan diberhentikan.

Table 1. Hasil Penjumlahan Data Transaksi

Item	Jumlah	Support
Chocolate	66	8,63%
Indomie darat	28	3,66%
Hazelnut	90	11,76%
V60	41	5,36%

Cappuccino	102	13,33%
Kentang goreng	124	16,21%
Kopi susu gula aren	102	13,33%
Americano	42	5,49%
Caffe latte	116	15,16%
Espresso	41	5,36%
Lemon tea	33	4,31%
Milkshake	41	5,36%
Marine regal latte	28	3,66%
Matcha	31	4,05%
Red velvet	67	8,76%
Dan seterusnya...

Table 2. Itemset 1 yang dinyatakan lolos

Item	Jumlah	Support
Chocolate	66	8,63%
Indomie darat	28	3,66%
Hazelnut	90	11,76%
V60	41	5,36%
Cappuccino	102	13,33%
Kentang goreng	124	16,21%
Kopi susu gula aren	102	13,33%
Americano	42	5,49%
Caffe latte	116	15,16%
Espresso	41	5,49%
Lemon tea	33	4,31%
Milkshake	41	5,36%
Marine regal latte	28	3,66%
Matcha	31	4,05%
Red velvet	67	8,76%
Dan seterusnya...

Table 3. Itemset 2 yang dinyatakan lolos

Item	Jumlah	Support
Chocolate, Cappuccino	11	1,44%
Chocolate, Kentang goreng	19	2,48%
Hazelnut, Cappuccino	14	1,83%
Hazelnut, Kentang goreng	20	2,61%
Cappuccino, Kentang goreng	21	2,75%
Cappuccino, Caffe latte	13	1,70%
Kentang goreng, Kopu susu gula aren	23	3,01%
Kentang goreng,Americano	11	1,44%
Kentang goreng, Caffe latte	16	2,09%
Kentang goreng, Red velvet	12	1,57%
Kentang goreng, Rujak cireng	13	1,70%
Americano, Caffe latte	13	1,70%
Caffe latte, Rujak cireng	11	1,44%

3.2 Pembentukan Aturan Asosiasi

Pembentukan nilai *confidence* pada dua *itemset* diperoleh dari persamaan (4), untuk melihat penggambaran dari pencarian nilai *confidence* dua *itemset* dapat dilihat dari Tabel 4. Karena untuk tiga *itemset* tidak ditemukan pencarian yang memenuhi nilai *minimum support*, maka pencarian nilai *confidence* tiga *itemset* diberhentikan.

Table 4. Itemset 2 yang lolos nilai minimal confidence

X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence
Chocolate => Kentang goreng	2,48	8,63	28,79
Hazelnut => Kentang goreng	2,61	11,76	22,22
Cappuccino => Kentang goreng	2,75	13,33	20,59
Kopi susu gula aren => Kentang goreng	3,01	13,33	22,55
Americano => Kentang goreng	1,44	5,49	26,19
Rujak cireng => Kentang goreng	1,70	6,41	26,53
Americano => Caffe latte	1,70	5,49	30,95
Rujak cireng => Caffe latte	1,44	6,41	22,45

3.3 Lift Ratio

Pembentukan nilai *lift ratio* diperoleh dari persamaan (6), jika nilai yang dihasilkan dalam perhitungan $>=1$ maka akan dinyatakan valid. Penggambaran dari pencarian nilai *lift ratio* dapat dilihat pada Tabel 5.

Table 5. Perhitungan nilai lift

X => Y	Confidence	Nilai Uji Lift
Chocolate => Kentang goreng	28,79	1,78
Hazelnut => Kentang goreng	22,22	1,37
Cappuccino => Kentang goreng	20,59	1,27
Kopi susu gula aren => Kentang goreng	22,55	1,39
Americano => Kentang goreng	26,19	1,62
Rujak Cireng => Kentang goreng	26,53	1,64
Americano => Caffe latte	30,95	2,04
Rujak cireng => Caffe latte	22,45	1,48

3.4 Analisa dan Evaluasi

Hasil Analisa

 Print

1. Jika konsumen membeli Chocolate, maka konsumen juga akan membeli Kentang goreng
2. Jika konsumen membeli Hazelnut, maka konsumen juga akan membeli Kentang goreng
3. Jika konsumen membeli Cappuccino, maka konsumen juga akan membeli Kentang goreng
4. Jika konsumen membeli Kopi susu gula aren, maka konsumen juga akan membeli Kentang goreng
5. Jika konsumen membeliAmericano, maka konsumen juga akan membeli Kentang goreng
6. Jika konsumen membeli Rujak cireng, maka konsumen juga akan membeli Kentang goreng
7. Jika konsumen membeliAmericano, maka konsumen juga akan membeli Caffe latte
8. Jika konsumen membeli Rujak cireng, maka konsumen juga akan membeli Caffe latte

Gambar 3. Hasil analisa menggunakan program

Pengujian data dilakukan pada periode 1 Januari 2023 sampai dengan 13 April 2023, dengan total item berjumlah 40 dan total transaksi berjumlah 765 *record*. Hasil item yang ditemukan sebagai korelasi adalah 8 dengan masing-masing korelasi berisi 2 itemset. Hasil korelasi ini akan dijadikan produk bundling dan akan dilakukan *rolling* pada produk bundling setiap minggu untuk menjaga minat pembeli. Contoh untuk pemilihan produk bundling yang akan dilakukan untuk minggu pertama dari hasil analisis yang telah dilakukan sebagai berikut :

- a. Chocolate dan kentang goreng.
- b. Rujak cireng dan kentang goreng.
- c.Americano dan caffe latte.

Pemilihan produk bundling yang akan dilakukan untuk minggu kedua dari hasil analisis yang telah dilakukan sebagai berikut :

- a. Hazelnut dan kentang goreng.
- b. Rujak cireng dan kentang goreng.
- c. Rujak cireng dan caffe latte.

Pemilihan produk bundling yang akan dilakukan untuk minggu ketiga dari hasil analisis yang telah dilakukan sebagai berikut :

- a. Cappuccino dan kentang goreng.
- b. Rujak cireng dan kentang goreng.
- c.Americano dan caffe latte.

Pemilihan produk bundling yang akan dilakukan untuk minggu keempat dari hasil analisis yang telah dilakukan sebagai berikut :

- a. Kopi susu gula aren dan kentang goreng.
- b. Rujak cireng dan kentang goreng.
- c.Americano dan Kentang goreng.

Beberapa hasil analisis yang terbentuk sebelumnya dapat dijadikan pertimbangan dalam penjualan produk seperti pada penelitian yang dijadikan sebagai bahan acuan pada penelitian kali ini. Hasil dari penelitian kali ini dapat digunakan oleh pihak pengelola untuk dijadikan pertimbangan dalam pemecahan strategi untuk meningkatkan penjualan produk. Upaya lain dapat dipertimbangkan jika hasil penelitian kali ini belum memuaskan, seperti memodifikasi nilai *minimal support* dan *confidence* untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Penerapan algoritme lain dapat dilakukan jika nilai yang dimodifikasi tidak memuaskan seperti algoritme *FP-Growth*, *General rule* dan algoritme berbasis *hash*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil proses uji coba dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan aplikasi menggunakan algoritme apriori dengan metode asosiasi dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. Total transaksi masing-masing produk telah ditemukan untuk dilihat jumlah *frequent* itemnya. Pengelola dapat mengetahui produk apa saja yang menjadi *best seller* produk dalam periode waktu tertentu. Strategi peningkatan penjualan produk melalui gagasan produk bundling dapat dilakukan dengan analisis lebih lanjut pada kedai *BM Coffe*. Pencarian korelasi item dengan memasukan nilai *minimal support* 10, *minimal confidence* 20% dan nilai uji *lift ratio* lebih besar atau sama dengan 1 ditemukan hanya pada *itemset* 2 berjumlah 8, untuk *itemset* 3 tidak ditemukan karena tidak memenuhi *minimal support* dan *confidence*. Jumlah produk yang begitu bervariasi dan jumlah *record* yang terlalu banyak dalam data transaksi menghasilkan nilai *support* dan *confidence* memiliki presentase yang cenderung kecil.

Program kali ini tidaklah sempurna, pada penelitian yang akan datang diharapkan untuk mampu menyempurnakan penelitian kali ini. Mengembangkan volume dalam pencarian itemset, agar tidak ada eror saat mencari pengkombinasian item dalam jumlah besar, sehingga hasil yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tampilan user interface saat ini mengedepankan kesederhanaan dan kemudahan, untuk kedepannya diharapkan bisa ditambahkan tampilan diagram agar lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. N. Harahap and S. , “Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah,” *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi* , vol. 11, no. 1, pp. 46-50, 2019.
- [2] S. H. Fahmi and A. Sindar, “Implementasi Data Mining Penjualan Produk Pakaian Dengan Algoritma Apriori,” *Indonesian Journal of Applied Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 23-29, 2019.
- [3] E. D. Sikumbang, “Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori,” *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 4, no. 3, pp. 156-161, 2018.
- [4] R. Saputra and A. J. Sibarani, “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* , vol. 7, no. 4, pp. 262-276, 2020.
- [5] A. Prasetyo, N. Musyaffa and R. Sastra, “Implementasi Data Mining Untuk Analisis Data Penjualan Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Studi Kasus Dapoerin's,” *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 8, no. 5, pp. 94-96, 2020.
- [6] N. F. Ulfha and R. Amin, “Implementasi Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pembelian Obat Menggunakan Algoritma Apriori,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, vol. 17, no. 6, pp. 396-402, 2020.
- [7] A. R. Riszky and M. Sadikin, “Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk Bagi Pelanggan,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 7, no. 7, pp. 103-108, 2019.
- [8] M. Syahril, K. Erwansyah and M. Yetri, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 3, no. 8, pp. 118-136, 2020.
- [9] M. F. Mulya, N. Rismawati and R. R. Alifi, “Analisis Dan Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Penjualan Pada Kantin Universitas Tanri Abeng,” *e-Journal Universitas Indraprasta Persatuan Guru Republik Indonesia*, vol. 12, no. 9, pp. 210-218, 2019.
- [10] A. H. Nst, I. R. Munthe and A. P. Juledi, “Implementasi Data Mining Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Penjualan,” *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas*, vol. 6, no. 10, pp. 188-197, 2021.