

PENERAPAN DATA MINING RESTORAN PAGI SORE MENGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI

APPLICATION OF DATA MINING PAGI SORE RESTAURANT USING THE APRIORI ALGORITHM METHOD

Ahmad Kurniawan¹, Rd. Rohmat Saedudin², Rachmadita Andreswari³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

¹ ahmadkurniawan@student.telkomuniversity.ac.id,

² rdrohmat@telkomuniversity.ac.id, ³ andreswari@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Restoran Pagi Sore merupakan usaha yang bergerak dibagian kuliner yang merupakan salah satu restoran Padang yang sangat diminati oleh penggemarnya. Restoran Pagi Sore ini memiliki peluang bisnis yang sangat besar untuk dapat mengembangkan bisnis di Indonesia karena tingginya minat masyarakat dalam bidang kuliner ini. Pada kegiatannya restoran Pagi Sore ini melayani konsumen dengan layanan makan ditempat atau bawa pulang. Banyaknya transaksi yang terjadi untuk layanan makan ditempat atau pun bawa pulang dan transaksi sehari-hari maka data yang dihasilkan pun semakin lama bertambah banyak. Jika dibiarkan saja, maka data-data transaksi penjualan yang diperoleh tidak menjadi hasil yang bermanfaat untuk kemajuan dan evaluasi restoran. Dengan adanya kemajuan teknologi dalam mengumpulkan dan mengelola data yang dapat membantu dalam kemajuan restoran Pagi Sore. Pemanfaatan informasi dan pengetahuan yang didapatkan dari data-data, yang biasa disebut dengan *data mining*. Data-data penjualan tersebut dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk meningkatkan penjualan dan strategi promosi. Untuk mendapatkan informasi tentang hasil masakan atau lauk yang paling banyak diminati di restoran Pagi Sore dari suatu *database* penjualan, penulis menggunakan algoritma apriori yang menghasilkan 14 *rules* sehingga dapat digunakan dalam pengembangan peningkatan penjualan dan sebagai lahan promosi kuliner.

Kata kunci : algoritma apriori, *data mining*, *rules*, *database*, penjualan

Abstract

Pagi Sore Restaurant is a business that is engaged in the culinary section which is one of the Padang restaurants that is in great demand by its customers. Pagi Sore restaurant has a very large business opportunity to be able to develop business in Indonesia because of the high interest of the community in this culinary field. In its activities, Pagi Sore restaurant serves consumers with dine-in or take-away services. The number of transactions that occur for dine-in or take-away services and daily transactions, the data generated is also increasing. If left alone, the sales transaction data obtained will not be a useful result for the progress and evaluation of the restaurant. With technological advances in collecting and managing data that can help in the progress of the Pagi Sore restaurant. Utilization of information and knowledge obtained from data, which is commonly referred to as data mining. The sales data is utilized and processed into useful information to increase sales and promotion strategies. To obtain information about the most popular dishes or side dishes at Pagi Sore restaurants from a sales database, the author uses an a priori algorithm that produces 14 rules so that it can be used in developing sales increases and as a culinary promotion area.

Keywords: *apriori algorithm*, *data mining*, *rules*, *database*, *sales*

1. Pendahuluan

Restoran Pagi Sore adalah usaha yang bergerak dibidang kuliner. Pagi Sore berdiri sejak tahun 1973. Restoran ini terkenal dengan masakan Padang nya, karena pemiliknya sendiri pun asli berasal dari negri kerbau sirah. Restoran Pagi Sore pertama kali muncul di Kota

Palembang dan memiliki beberapa cabang dari restoran tersebut. Selain di kota Palembang terdapat juga di Jambi, Sungai lilin, Kayu agung, Jakarta, dan Bangka. Banyak sekali peminat masakan padang khususnya di Indonesia, karena salah satu menu yang dimiliki Kota padang yaitu rendang menjadi makanan terbaik dunia dan menjadi kebanggaan Indonesia khususnya Provinsi Sumatra Barat yang mendapatkan hadiah gelar tersebut.

Setiap harinya kurang lebih terjadi 200 transaksi penjualan. Bahkan jika hari libur atau akhir pekan bisa lebih dari hari biasanya. Pelanggan Restoran ini masuk disemua kalangan ada yang dari pegawai kantoran sampai mahasiswa. Restoran ini buka setiap harinya pada pukul 10.00 sampai 22.00 WIB. Restoran Pagi Sore memiliki banyak pilihan menu yang disajikan, bukan hanya masakan padang tetapi banyak menu-menu yang bisa dipilih sebagai opsi lain. Restoran Pagi Sore memiliki kurang lebih 35 jenis masakan inti yang disediakan dan memiliki 13 jenis minuman.

Menu yang disajikan sangat beragam tidak hanya masakan Padang biasanya, tetapi ada menu nusantara lain seperti gado-gado, cumi asam manis, ayam rempah, dan lain-lain. Tetapi karena ketidakstabilan penjualan pada restoran Pagi Sore untuk dapat mengetahui menu makanan yang disukai dengan cara mengelola data transaksi sehingga akan mendapatkan informasi yang berguna untuk restoran. Salah satu cara yang dapat dibuat adalah dengan memanfaatkan teknik *data mining* yang dapat diterapkan untuk restoran. Pemakaian data yang sudah ada adalah salah satu cara untuk mendapatkan informasi hubungan antara item satu dan item lain.

Banyak algoritma yang mengarah pada teknik *data mining* tentang penentuan strategi pemasaran perusahaan dengan cara menemukan pola atau hubungan item (asosiasi) dalam data transaksi salah satunya dengan menggunakan Algoritma Apriori. Walaupun banyak dikembangkan algoritma dalam menemukan pola atau hubungan item (asosiasi) seperti FP-Growth, Squeezer, ECLAT, hash based, dan lain lain, Algoritma Apriori masih tetap paling banyak diimplementasikan dalam pembentukan pola *data mining* karena dianggap sebagai algoritma yang lebih mapan atau kedudukannya dalam menentukan pola kombinasi item lebih baik dari algoritma lainnya [1].

Algoritma Apriori merupakan algoritma yang sangat terkenal untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi adalah pola-pola item di dalam suatu database yang memiliki frekuensi atau support di atas ambang batas tertentu yang disebut dengan istilah *minimum support*. Pola frekuensi tinggi ini digunakan untuk menyusun aturan asosiatif dan juga beberapa teknik data mining lainnya. Arti apriori secara umum adalah anggapan atau sikap yang sudah ditentukan sebelum (melihat, menyelidiki) terhadap sesuatu. Algoritma yang paling populer dikenal sebagai Apriori dengan paradigma generate and test, yaitu pembuatan kandidat kombinasi item yang mungkin berdasar aturan tertentu lalu diuji apakah kombinasi item tersebut memenuhi syarat *support minimum* [2].

Implementasi algoritma apriori cukup banyak diterapkan pada aplikasi data mining. Data mining merupakan suatu proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran computer (machine learning) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (knowledge) secara otomatis. Data mining sering juga disebut knowledge discovery in database (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [2].

Data mining telah banyak dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Sebagian besar berkaitan dengan bidang kesehatan. Pada bidang kesehatan digunakan untuk menganalisis keranjang pasar pada transaksi yang berada di apotek dan kesediaan peralatan kesehatan, Pada bidang maralaba juga digunakan metode apriori untuk menalisis kebutuhan pangan sehari-hari.

Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode aturan asosiasi menggunakan algoritma Apriori. Dengan aturan asosiasi ini diharapkan dapat membantu pihak restoran agar mengetahui keterkaitan antar menu pada suatu transaksi untuk menentukan menu yang paling banyak diminati konsumen.

2. Dasar Teori dan Metodologi

2.1 Restoran

Restoran adalah usaha penyediaan jasa makanan dan minuman dilengkapi dengan peralatan dan perlengkapan untuk proses pembuatan, penyimpanan dan penyajian di suatu tempat tetap yang tidak berpindah-pindah dengan tujuan memperoleh keuntungan dan/atau laba [3].

Adapun lima faktor penentu produk restoran yaitu pertama faktor makanan dan minuman yang terdiri dari variabel jenis/menu masakan, variasi pilihan menu, rasa, tekstur, dan presentasi. Kedua, faktor pelayanan (*service*) yang terdiri dari variabel pilihan jenis pelayanan, fasilitas reservasi atau pemesanan tempat duduk, ketersediaan pembayaran dengan kartu kredit, tersedianya pilihan ukuran porsi, akses terhadap informasi kesehatan, dan ketersediaan kursi untuk balita (*high chairs*). Ketiga, faktor kebersihan dan higienitas yang terdiri dari faktor *staff grooming*, kebersihan pakaian seragam karyawan, daftar menu yang bersih dan rapi, suhu penyajian makanan dan minuman, dan kebersihan area keseluruhan. Keempat, faktor harga yang terdiri atas kesesuaian antara kepuasan yang diperoleh dengan sejumlah uang yang dikeluarkan pelanggan. Kelima, faktor atmosfer/suasana yang terdiri dari desain, dekorasi, pencahayaan, pengaturan suhu udara, furnishing, tingkat kegaduhan (*noise level*), perilaku tamu-tamu yang ada di restoran, dan perilaku karyawan. Atmosfer dalam operasional makanan dan minuman dapat dibagi atas atmosfer yang dilihat, yang didengar, disentuh, dirasakan, dan yang dibaui [4].

2.2 Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan dalam menguraikan penemuan informasi didalam *database*. *Data mining* ialah proses penggunaan teknik seperti teknik pembelajaran mesin, teknik statistik matematika dan teknik kecerdasan buatan dalam ekstraksi dan identifikasi informasi yang bermanfaat dari berbagai *database* yang berukuran besar [5].

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas nya yaitu, 1) Deskripsi merupakan analisis yang mencoba mencari cara menggambarkan pola dan kecenderungan yang sama terdapat dalam data, 2) Estimasi merupakan analisis yang hampir menyerupai dengan klasifikasi, akan tetapi target variabel estimasi lebih mengarah numerik dibanding pada arah kategori, 3) Prediksi merupakan analisis yang hampir menyerupai dengan klasifikasi dan estimasi, akan tetapi dalam prediksi menghasilkan nilai dari hasil di masa mendatang, 4) Klasifikasi merupakan target variabel yang mengarah kategori, seperti pendapatan yang diklasifikasikan menjadi tiga yaitu gaji tinggi, gaji sedang, dan gaji rendah, 5) Pengklasteran merupakan pengelompokan data yang terekam, pengamatan data, dan membentuk kelas obyek yang memiliki kemiripan. Pada pengklasteran tidak ada variabel target, pengklasteran melakukan pembagian keseluruhan data menjadi kelompok yang memiliki kesamaan. Jika memiliki kesamaan dalam kelompok akan bernilai besar, sedangkan dengan kelompok yang berbeda akan bernilai kecil, dan 6) Asosiasi adalah analisis dalam penemuan atribut yang muncul dalam waktu yang bersamaan. Analisis keranjang belanja adalah contoh implementasi dari asosiasi [6].

Tahap-tahap *data mining* adalah sebagai berikut, 1) *Data Cleaning* (Pembersihan Data) merupakan pembersihan data adalah proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak relevan, 2) *Data Integration* (Integrasi Data) merupakan integrasi data adalah penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. 3) *Data Selection* (Seleksi Data) merupakan data yang ada pada *database* seringkali tidak semua atribut dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai dianalisis yang akan diambil dari *database*, 4) *Data Transformation* (Transformasi data) merupakan data diubah ataupun digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses, 5) *Process Mining* (Proses Penambangan) merupakan proses penambangan merupakan proses utama saat metode diterapkan dalam menemukan informasi berharga dan tersembunyi dari data, 6) *Pattern Evaluation* (Evaluasi Pola) merupakan evaluasi pola digunakan untuk identifikasi pola-pola yang menarik kedalam *knowledge based* yang ditemukan, dan 7) *Knowledge Presentation* (Presentasi Pengetahuan) merupakan presentasi pengetahuan merupakan visualisasi penyajian informasi mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna [7].

2.3 Association Rules

Association rules ialah termasuk dalam teknik *data mining* dengan fungsi sebagai pencari suatu pola yang menarik dari kumpulan-kumpulan data yang terdiri dari bermacam-macam atribut. Aturan asosiasi banyak digunakan pada berbagai bidang seperti telekomunikasi jaringan, transaksi pasar, dan kontrol inventaris. Aturan asosiasi membutuhkan dua nilai dukungan dalam menentukan pola nya, yaitu nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* [8].

$$\text{Support } (A \rightarrow B) = P(A \cap B) =$$

Dimana:

$$\text{Support } (A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi keseluruhan}}$$

Dengan: $P(A \cap B)$ = Peluang kejadian A dan B bersamaan
 $n(A \cap B)$ = Banyaknya kejadian A dan B bersamaan
 $n(S)$ = Banyaknya anggota S

Sedangkan *confidence* dalam aturan asosiasi didefinisikan sebagai presentase dari jumlah transaksi yang mengandung A B dengan jumlah total catatan yang berisi item A. Nilai *confidence* dihitung dengan rumus [8]:

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

Sehingga,

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi dari A}}$$

Dengan:

$P(B | A)$ = Peluang bersyarat kejadian B bila kejadian A terjadi
 $P(B \cap A)$ = Peluang kejadian A dan B secara bersamaan
 $P(A)$ = Peluang kejadian A

Jumlah aturan asosiasi yang hanya menggunakan nilai *support* dan *confidence* dapat menjadi sangat besar dalam menentukan *rule*. Cara alternatif untuk mengurangi aturan yang ditemukan, adalah dengan menggunakan langkah tambahan seperti *lift ratio*. *Lift ratio* dalam aturan asosiasi menunjukkan tingkat *antecedent* dan *consequent* saling bergantung satu sama lain. Jika angka *lift ratio* menghasilkan angka 1 maka ketergantungan akan semakin kuat yang dihitung dengan nilai *confidence* dibagi dengan *expected confidence*, yang dinyatakan dengan rumus [9]:

$$\text{Liftratio}(A \rightarrow B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)P(B)}$$

$$\text{Expected Confidence} = \frac{\text{Keseluruhan Transaksi B}}{\text{Keseluruhan Transaksi}}$$

Sehingga,

$$\text{Lift ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

Dengan: $P(A \cap B)$ = Peluang kejadian A dan B bersamaan
 $P(A)$ = Peluang kejadian A
 $P(B)$ = Peluang kejadian B

2.4 Algoritma Apriori

Agrawal & Srikant pada tahun 1994 mengusulkan pertama kali tentang algoritma dasar dalam menentukan *frequent itemset association rules* yaitu Algoritma apriori. *Affinity analysis* yang biasa disebut dengan analisis keranjang pasar merupakan aturan yang menyatakan hubungan antar atribut. Teknik *data mining* dalam menemukan aturan suatu kombinasi *item* disebut dengan analisa asosiasi [9].

Ada beberapa tahapan dalam proses perhitungan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori yaitu, 1) Pembentukan kandidat *itemset* adalah *itemset* yang akan dihitung dengan menggunakan rumus nilai *support*. Jika nilainya lebih atau sama dengan nilai *minimum support* maka *itemset* termasuk kedalam frekuensi *itemset*, tetapi jika nilainya kurang dari nilai *minimum support*, *itemset* tidak akan memasuki proses perhitungan selanjutnya, 2) Frekuensi *itemset* adalah kumpulan *itemset* dari k-iterasi yang memiliki lebih atau sama dengan nilai *minimum support* yang ditentukan, 3) Nilai *confidence* adalah ukuran ketepatan aturan atau hubungan yang kuat antara *item* dalam aturan asosiasi A dan B, dan 4) Nilai *lift ratio* dilakukan untuk menghitung kekuatan aturan peristiwa acak yang terjadi pada masing-masing kombinasi [10].

3. Analisis & Pembahasan

3.1 Dataset

Peneliti mendapatkan data dari pihak restoran pagi sore langsung. Data yang diberikan yaitu data penjualan dari bulan Maret – Mei 2021. Pada Gambar IV-1 menampilkan contoh *record* perbulan restoran pagi sore.

Restoran pagi sore memiliki jumlah makanan 30 menu hidangan dan 30 menu bungkus

sehingga menghasilkan 60 jenis. Tabel berikut menjelaskan tentang jenis makanan yang dijual di restoran pagi sore dan sudah diinisiasikan untuk mempermudah dalam pengelolaan data menggunakan algoritma apriori.

Table 1 Data Menu Restoran Pagi Sore

Inisiasi	Item
1	Rendang
1A	Rendang bungkus
2	Ati Sapi
2A	Ati Sapi bungkus
3	Ampela hati ayam gulai
3A	Ampela hati ayam gulai bungkus
4	Ampela hati ayam sambal
4A	Ampela hati ayam sambal bungkus
5	Ayam goreng
5A	Ayam goreng bungkus
6	Ayam panggang manis
6A	Ayam panggang manis bungkus
7	Ayam panggang pedas
7A	Ayam panggang pedas bungkus
8	Ayam gulai
8A	Ayam gulai bungkus
9	Ayam opor
9A	Ayam opor bungkus
10	Ayam pop
10A	Ayam pop bungkus
11	Ayam rendang
11A	Ayam rendang bungkus
12	Ayam pepes
12A	Ayam pepes bungkus
13	Dendeng lambok
13A	Dendeng lambok bungkus
14	Ikan kakap sambal
14A	Ikan kakap sambal bungkus
15	Ikan seluang
15A	Ikan seluang bungkus
16	Ikan panggang
16A	Ikan panggang bungkus
17	Ikan goreng
17A	Ikan goreng bungkus
18	Kambing gulai
18A	Kambing gulai bungkus
19	Limpa gulai
19A	Limpa gulai bungkus
20	Otak gulai
20A	Otak gulai bungkus

Inisiasi	Item
21	Paru goreng
21A	Paru goreng bungkus
22	Perkedel
22A	Perkedel bungkus
23	Tahu gulai
23A	Tahu gulai bungkus
24	Telur ayam gulai / sambal
24A	Telur ayam gulai / sambal bungkus
25	Telur bebek gulai / sambal
25A	Telur bebek gulai / sambal bungkus
26	Telur dadar biasa
26A	Telur dadar biasa bungkus
27	Telur dadar panas
27A	Telur dadar panas bungkus
28	Tunjang gulai
28A	Tunjang gulai bungkus
29	Cumi gulai
29A	Cumi gulai Bungkus
30	Nasi Putih
30A	Nasi Putih bungkus

3.2 Pola Transaksi Penjualan Restoran

Table 2 berisikan data penjualan makanan pada restoran pagi sore selama 10 minggu yang telah dipolakan transaksinya menjadi 5 item terlaris setiap minggu.

Table 2 Pola Transaksi Penjualan

Minggu	Itemset Terlaris
1	1,1A,5A,7A,17A
2	1,1A,5A,7A,16A
3	1A,5A,7A,10,17A
4	1,1A,5A,7A,30
5	1,1A,5A,7A,30
6	1,1A,5A,7A,30
7	1A,5A,6A,7A,30
8	1A,5A,7A,10,28A,30
9	1,1A,5A,7A,30
10	1,1A,5A,16A,30

Pada table 2 berisikan inisiasi 5 *item* terlaris setiap minggunya dalam jangka waktu selama bulan Maret hingga Mei 2021 pada restoran pagi sore.

3.3 Pembuatan Format Tabular

Table 3 menjelaskan format tabular data transaksi mingguan bila dibentuk berdasarkan 6 *item* terlaris.

Table 3 Format Tabular

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5A	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8A	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
10A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16A	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17A	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1

3.4 Analisa Pola Frekuensi

1. Pembentukan 1 *itemset*

Berikut penyelesaian kasus yang sudah dikerjakan. Proses pembentukan 1 *itemset* dengan *minimum support* = 40%

$$Support(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A}{\text{jumlah transaksi keseluruhan}} * 100\%$$

Contoh perhitungan:

$$Support(1) = \frac{7}{10} * 100\%$$

$$Support(1) = 70\%$$

Table 4 Perhitungan Support 1 Itemset

Itemset	Support
1	70%
1A	100%
5A	100%
6A	20%
7A	90%
8A	30%
10	30%
16A	30%
17A	20%
26A	10%
28A	10%
30	90%

Minimum Support yang diambil adalah 40% maka kombinasi 1 *itemset* yang tidak terpenuhi dihilangkan

Table 5 Minimum Support 40%

Kombinasi 1 Item	
1	70%
7A	90%
30	90%
1A	100%
5A	100%

2. Pembentukan 2 Itemset

Proses pembentukan kombinasi 2 *itemset* dengan jumlah *minimum support* 40%

$$Support(AB) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ transaksi\ keseluruhan} * 100\%$$

Contoh perhitungan:

$$Support(1,3) = \frac{2}{10} * 100\%$$

$$Support(1,3) = 20\%$$

Table 6 Perhitungan Support 2 Itemset

Itemset	Support	Itemset	Support
1,1A	70%	5A,26A	10%
1,5A	70%	5A,28A	10%
1,6A	10%	5A,30	90%
1,7A	60%	6A,7A	10%
1,8A	10%	6A,8A	10%
1,16A	30%	6A,16A	10%
1,17A	10%	6A,30	20%
1,26A	10%	7A,8A	30%
1,30	70%	7A,10	30%
1A,5A	100%	7A,16A	20%
1A,6A	20%	7A,17A	20%
1A,7A	90%	7A,26A	10%
1A,8A	30%	7A,28A	10%
1A,10	30%	7A,30	80%
1A,16A	30%	8A,10	10%
1A,17A	20%	8A,17A	10%

Itemset	Support	Itemset	Support
1A,26A	10%	8A,30	30%
1A,28A	10%	10,17A	10%
1A,30	90%	10,28A	10%
5A,6A	20%	10,30	20%
5A,7A	90%	16A,30	30%
5A,8A	30%	17A,30	10%
5A,10	30%	26A,30	10%
5A,16A	30%	28A,30	10%
5A,17A	20%		

Minimum Support yang diambil adalah 40% maka kombinasi 2 itemset yang tidak terpenuhi dihilangkan.

Table 7 Minimum Support 40%

Kombinasi 2 Itemset	
Itemset	Support
1,1A	70%
1,5A	70%
1,30	70%
7A,30	80%
1A,7A	90%
1A,30	90%
5A,7A	90%
5A,30	90%
1A,5A	100%

3. Pembentukan 3 Itemset

Proses pembentukan kombinasi 2 itemset dengan jumlah minimum support 40%

$$Support(ABC) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A,B,dan\ C}{Jumlah\ transaksi\ keseluruhan} \times 100\%$$

Contoh perhitungan:

$$Support(1,1A,5A) = \frac{7}{10} \times 100\%$$

$$Support(1,3,3A) = 70\%$$

Table 8 Perhitungan Support 3 Itemset

Itemset	Support	Itemset	Support
1,1A,5A	70%	1A,8A,10	10%
1,1A,6A	10%	1A,8A,17A	10%
1,1A,7A	60%	1A,8A,30	10%
1,1A,8A	10%	1A,10,17A	10%
1,1A,10	10%	1A,10,28A	10%
1,1A,16A	30%	1A,10,30	20%
1,1A,17A	10%	1A,16A,30	20%
1,1A,26A	10%	1A,17A,30	10%
1,1A,30	70%	1A,26A,30	10%
1,5A,6A	10%	1A,28A,30	10%
1,5A,7A	60%	5A,6A,7A	10%
1,5A,8A	10%	5A,6A,8A	10%
1,5A,10	10%	5A,6A,18A	10%
1,5A,16A	30%	5A,6A,30	20%
1,5A,17A	10%	5A,7A,8A	20%
1,5A,26A	10%	5A,7A,10	30%
1,5A,30	70%	5A,7A,16A	20%

Itemset	Support	Itemset	Support
1,6A,16A	10%	5A,7A,17A	20%
1,6A,30	10%	5A,7A,26A	10%
1,7A,8A	10%	5A,7A,28A	10%
1,7A,10	10%	5A,7A,30	80%
1,7A,16A	20%	5A,8A,10	10%
1,7A,17A	10%	5A,8A,17A	10%
1,7A,26A	10%	5A,8A,30	20%
1,7A,30	60%	5A,10,17A	10%
1,8A,30	10%	5A,10,28A	10%
1,10,30	10%	5A,10,30	30%
1,16A,30	30%	5A,16A,30	30%
1,17A,30	10%	5A,17A,30	10%
1,26A,30	10%	5A,26A,30	10%
1A,5A,6A	20%	5A,28A,30	10%
1A,5A,7A	90%	6A,7A,8A	10%
1A,5A,8A	30%	6A,7A,30	10%
1A,5A,10	30%	6A,8A,30	10%
1A,5A,16A	30%	6A,16A,30	10%
1A,5A,17A	20%	7A,8A,10	10%
1A,5A,26A	10%	7A,8A,17A	10%
1A,5A,28A	10%	7A,8A,30	20%
1A,5A,30	90%	7A,10,17A	10%
1A,6A,7A	10%	7A,10,28A	10%
1A,6A,30	10%	7A,10,30	20%
1A,7A,8A	30%	7A,16A,30	10%
1A,7A,10	30%	7A,17A,30	10%
1A,7A,16A	20%	7A,26A,30	10%
1A,7A,17A	20%	7A,28A,30	10%
1A,7A,26A	10%	8A,10,17A	10%
1A,7A,28A	10%	8A,10,30	10%
1A,7A,30	80%		

Minimum Support yang diambil adalah 40% maka kombinasi 3 itemset yang tidak terpenuhi dihilangkan.

Table 9 Minimum Support 40%

Kombinasi 3 itemset	
Itemset	Support
1,1A,5A	70%
1,1A,30	70%
1,5A,30	70%
1A,7A,30	80%
5A,7A,30	80%
1A,5A,7A	90%
1A,5A,30	90%

4. Pembentukan 4 Itemset

Proses pembentukan kombinasi 4 itemset dengan jumlah minimum support 40%

$$Support(ABCD) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A,B,C,\text{ dan } D}{\text{Jumlah transaksi keseluruhan}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan:

$$Support(1,3,3A,5) = \frac{1}{10} \times 100\%$$

$$Support(1,3,3A,5) = 10\%$$

Table 10 Perhitungan Support 4 Itemset

Itemset	Support	Itemset	Support
1,1A,5A,6A	10%	1A,5A,7A,17A	20%
1,1A,5A,7A	60%	1A,5A,7A,26A	10%
1,1A,5A,8A	10%	1A,5A,7A,28A	10%
1,1A,5A,10	10%	1A,5A,7A,30	60%
1,1A,5A,16A	30%	1A,5A,8A,10	10%
1,1A,5A,26A	10%	1A,5A,8A,17A	10%
1,1A,5A,30	70%	1A,5A,8A,30	20%
1,1A,6A,16A	10%	1A,5A,10,17A	10%
1,1A,6A,30	10%	1A,5A,10,28A	10%
1,1A,7A,8A	10%	1A,5A,10,30	20%
1,1A,7A,10	10%	1A,5A,16A,30	30%
1,1A,7A,16A	20%	1A,5A,17A,30	20%
1,1A,7A,17A	20%	1A,5A,26A,30	10%
1,1A,7A,26A	10%	1A,5A,28A,30	10%
1,1A,7A,30	60%	1A,6A,7A,8A	10%
1,1A,8A,30	10%	1A,6A,7A,30	10%
1,1A,10,30	10%	1A,6A,8A,30	10%
1,1A,16A,30	10%	1A,6A,16A,30	10%
1,1A,17A,30	10%	1A,7A,8A,10	10%
1,1A,26A,30	10%	1A,7A,8A,17A	10%
1,5A,6A,30	10%	1A,7A,8A,30	20%
1,5A,7A,8A	10%	1A,7A,10,17A	10%
1,5A,7A,10	10%	1A,7A,10,28A	10%
1,5A,7A,16A	20%	1A,7A,10,30	20%
1,5A,7A,17A	10%	1A,7A,16A,30	20%
1,5A,7A,26A	10%	1A,7A,17A,30	10%
1,5A,7A,30	60%	1A,7A,26A,30	10%
1,5A,8A,30	10%	1A,7A,28A,30	10%
1,5A,10,30	10%	1A,8A,10,17A	10%
1,5A,16A,30	30%	1A,10,28A,30	10%
1,5A,17A,30	10%	5A,6A,7A,8A	10%
1,5A,26A,30	10%	5A,6A,7A,30	10%
1,6A,16A,30	10%	5A,6A,8A,30	10%
1,7A,8A,30	10%	5A,6A,16A,30	10%
1,7A,8A,30	10%	5A,7A,8A,10	10%
1,7A,16A,30	20%	5A,7A,8A,17A	10%
1,7A,17A,30	10%	5A,7A,8A,30	20%
1,7A,26A,30	10%	5A,7A,10,17A	10%
1A,5A,6A,7A	10%	5A,7A,10,28A	10%
1A,5A,6A,8A	10%	5A,7A,10,30	20%
1A,5A,6A,16A	10%	5A,8A,10,17A	10%
1A,5A,6A,30	20%	5A,10,28A,30	10%
1A,5A,7A,8A	30%	6A,7A,8A,30	10%
1A,5A,7A,10	30%	7A,8A,10,17A	10%
1A,5A,7A,16A	20%	7A,10,28A,30	10%

Minimum Support yang diambil adalah 40% maka kombinasi 4 itemset yang tidak terpenuhi dihilangkan.

Table 11 Minimum Support 40%

Kombinasi 4 itemset	
Itemset	Support
1,1A,5A,30	70%

Minimum Support yang ditentukan adalah nilai 40%. Dari hasil perhitungan support 4 adalah perhitungan terakhir untuk mendapatkan minimum Support sesuai dengan batasan minimum. Oleh sebab itu pencarian nilai Support dihentikan.

5. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi sudah ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi dengan hasil pola frekuensi.

Table 12 Hasil Pola Frekuensi

Itemset	Support
1,1A	70%
1,5A	70%
1,30	70%
1A,5A	100%
1A,30	90%
5A,30	90%
1,1A,5A	70%
1,5A,30	70%
1A,5A,30	90%
1,1A,5A,30	70%

Karena 4 itemset yang memenuhi syarat minimum support maka nilai confidence yang dicari 2 kombinasi itemset 3 kombinasi itemset dan 4 kombinasi itemset. Dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence, dengan menghitung confidence atau asosiatif $A \rightarrow B$, dengan minimum confidence 80%. Nilai confidence aturan $A \rightarrow B$ didapatkan dari:

$$\begin{aligned} \text{Confidence } (A \rightarrow B) &= P(B | A) \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah transaksi mengandung } A} \times 100\% \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan Confidence 2 Itemset:

$$\begin{aligned} \text{Confidence } (1 \rightarrow 1A) &= P(1 | 1A) \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } 1 \text{ dan } 1A}{\text{Jumlah transaksi mengandung } 1A} \times 100\% \\ &= \frac{7}{7} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan Confidence 3 Itemset:

$$\begin{aligned} \text{Confidence } (1 \& 1A \rightarrow 5A) &= P(1 \& 1A | 5A) \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } 1, 1A \text{ dan } 5A}{\text{Jumlah transaksi mengandung } 1 \& 1A} \times 100\% \\ &= \frac{7}{7} \times 100\% * \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan Confidence 4 Itemset:

$$\begin{aligned} \text{Confidence } (1, 1A \& 5A \rightarrow 30) &= P(1, 1A \& 5A | 30) \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } 1, 1A, 5A \text{ dan } 30}{\text{Jumlah transaksi mengandung } 1, 1A \& 5A} \times 100\% \\ &= \frac{7}{7} \times 100\% * \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Table 13 Aturan Asosiasi

Aturan	Confidence	
Jika membeli 1, maka akan membeli 1A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1A, maka akan membeli 1	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 1, maka akan membeli 5A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 1	$7/10 * 100$	70%

Aturan	Confidence	
Jika membeli 1, maka akan membeli 30	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 30, maka akan membeli 1	$7/9 * 100$	77,77%
Jika membeli 1A, maka akan membeli 5A	$10/10 * 100$	100%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 1A	$10/10 * 100$	100%
Jika membeli 1A, maka akan membeli 30	$9/10 * 100$	90%
Jika membeli 30, maka akan membeli 1A	$9/9 * 100$	100%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 30	$9/10 * 100$	90%
Jika membeli 30, maka akan membeli 5A	$9/9 * 100$	100%
Jika membeli 1 dan 1A, maka akan membeli 5A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1 dan 5A, maka akan membeli 1A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1A dan 5A, maka akan membeli 1	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 1, maka akan membeli 1A dan 5A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1A, maka akan membeli 1 dan 5A	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 1 dan 1A	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 1 dan 5A, maka akan membeli 30	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1 dan 30, maka akan membeli 5A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 5A dan 30, maka akan membeli 1	$7/9 * 100$	77,77%
Jika membeli 1, maka akan membeli 5A dan 30	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 1 dan 30	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 30, maka akan membeli 1 dan 5A	$7/9 * 100$	77,77%
Jika membeli 1A dan 5A, maka akan membeli 30	$9/10 * 100$	90%
Jika membeli 1A dan 30, maka akan membeli 5A	$9/9 * 100$	100%
Jika membeli 5A dan 30, maka akan membeli 1A	$9/9 * 100$	100%
Jika membeli 1A, maka akan membeli 5A dan 30	$9/10 * 100$	90%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 1A dan 30	$9/10 * 100$	90%
Jika membeli 30, maka akan membeli 1A dan 5A	$9/9 * 100$	100%
Jika membeli 1,1A dan 5A, maka akan membeli 30	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1,1A dan 30, maka akan membeli 5A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1A,5A dan 30, maka akan membeli 1	$7/9 * 100$	77,77%
Jika membeli 1,5A dan 30, maka akan membeli 1A	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 1A, maka akan membeli 1,5A dan 30	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 1, maka akan membeli 1A,5A dan 30	$7/7 * 100$	100%
Jika membeli 5A, maka akan membeli 1,1A dan 30	$7/10 * 100$	70%
Jika membeli 30, maka akan membeli 1,1A dan 5A	$7/9 * 100$	77,77%

4. Pengujian Algoritma Menggunakan Tanagra

Table 14 Rules Pada Tanagra

RULES

Number of rules : 14					
N [*]	Antecedent	Consequent	Lift	Support (%)	Confidence (%)
1	"7A=true" - "1=true"	"5A=true" - "30=true"	1,11111	60,000	100,000
2	"7A=true" - "1=true"	"1A=true" - "30=true"	1,11111	60,000	100,000
3	"7A=true" - "1=true"	"30=true"	1,11111	60,000	100,000
4	"5A=true" - "7A=true" - "1=true"	"30=true"	1,11111	60,000	100,000
5	"1A=true" - "7A=true" - "1=true"	"30=true"	1,11111	60,000	100,000
6	"5A=true" - "1A=true" - "1=true"	"30=true"	1,11111	70,000	100,000
7	"1=true"	"1A=true" - "30=true"	1,11111	70,000	100,000
8	"5A=true" - "1=true"	"1A=true" - "30=true"	1,11111	70,000	100,000
9	"1A=true" - "1=true"	"30=true"	1,11111	70,000	100,000
10	"1=true"	"5A=true" - "30=true"	1,11111	70,000	100,000
11	"1=true"	"5A=true" - "1A=true" - "30=true"	1,11111	70,000	100,000
12	"1A=true" - "1=true"	"5A=true" - "30=true"	1,11111	70,000	100,000
13	"5A=true" - "1=true"	"30=true"	1,11111	70,000	100,000
14	"1=true"	"30=true"	1,11111	70,000	100,000

Computation time : 0 ms.

Created at 25/06/2021 13:35:01

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasilnya yang memenuhi *minimum support* 40% dan *minimum confidence* 80% dengan menggunakan Algoritma Apriori, dimana pada Tabel V.1 menjelaskan bahwa kombinasi/pola *itemset* yang dihasilkan sebelumnya sangat berpengaruh terhadap *subset* yang dihasilkan.

5. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan penelitian tentang penerapan *Data Mining* menggunakan metode Algoritma Apriori, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian, jenis makanan yang paling dimintai adalah Rendang Bungkus (100%) Ayam Goreng Bungkus (100%) Ayam Panggang Pedas Bungkus (90%) Nasi Putih (90%) dan Rendang (70%),
2. Algoritma apriori dapat menemukan 2 pola menu yang paling banyak terjual yaitu Rendang dan Rendang Bungkus (*support* 70%, *confidence* 100%), Rendang dan Nasi Putih (*support* 70%, *confidence* 100%), Rendang Bungkus dan Nasi Putih (*support* 90%, *confidence* 90%), Ayam Bakar Pedas Bungkus dan Nasi Putih (*support* 90%, *confidence* 100%),
3. Algoritma Apriori dapat menemukan 3 pola menu yang paling banyak terjual Rendang, Rendang Bungkus, Ayam Goreng Bungkus (*support* 70%, *confidence* 100%) Rendang, Ayam Goreng Bungkus, Nasi Putih (*support* 70%, *confidence* 100%) Rendang Bungkus, Ayam Goreng Bungkus, Nasi Putih (*support* 90%, *confidence* 90%), dan
4. Algoritma Apriori dapat menemukan 4 pola menu yang paling banyak terjual yaitu Rendang, Rendang Bungkus, Ayam Goreng Bungkus, Nasi Putih (*support* 70%, *confidence* 100%).

6. Saran

Setelah proses pengerjaan tugas akhir ini, berikut ini adalah beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian kedepannya:

1. Untuk selanjutnya dapat menggunakan *dataset* yang jauh lebih besar dari sekarang, misalnya data yang diolah sebanyak 2 tahun keatas, dan
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menerapkan algoritma pembangkitan *frequent itemset* yang berbeda.

Referensi

- [1] N. Bertus, "Performa Algoritma Apriori dalam Bidang Data Mining," *softvator.com*, 9 April 2015. [Online]. Available: <https://www.softvator.com/performa-algoritma-apriori-dalam-bidang-data-mining/>.
- [2] D. Sophia and L. Y. Banowosari, "Implementasi Metode Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Di Waroeng Spesial Sambal," *Jurnal Informatika dan Komputer Volume 22 No.1*, p. 45, 2017.
- [3] W. Rinawati and P. Ekawatiningsih, *Manajemen Pelayanan Makanan dan Minuman*, Yogyakarta: UNY Press, 2019.
- [4] N. L. Suastuti, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepuasan Wisatawan Terhadap Produk Freestanding Restaurant di Kawasan Pariwisata Nusa Dua Kabupaten Badung," *Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 2012.
- [5] M. Mustakim, "Market Basket Analysis Using Apriori and FPGrowth for Analysis Consumer Expenditure," *Journal of Physics: Conference Series*, p. 012131, 2018.
- [6] F. Rahmawati and N. Merlina, "Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori," *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, pp. 9-20, 2018.
- [7] L. Bukovský, "Sistem Informasi Rekam Medis Pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Pacitan Berbasis Web Base," *Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, 2017.
- [8] O. A. E.-n. El-khoudary, "Apriori Algorithm for Arabic Data Using MapReduce," 2015.
- [9] Giesbers, "Master Thesis Association Rule Mining of Student Grades , a Grammar Guided Genetic Programming Approach.," 2017.
- [10] M. Badrul, "Algoritma Asosiasi dengan Algoritma Apriori untuk Analisa Data Penjualan," *Pilar*, 2016.
- [11] R. Ruswati, A. I. Gufroni and R. Rianto , "Associative Analysis Data Mining Pattern Against Traffic Accidents Using Apriori Algorithm," *Scientific Journal of Informatics*, pp. 91-104, 2018.
- [12] M. Fahrurrozi and M. , *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoretis dan Praktik*, Lombok: Universitas Hamzanwadi Press, 2020.