



Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Menu Makanan Bergizi Gratis

Masesa Angga Wijaya^{*1}, Meinawati²

^{*1}Politeknik Negeri Subang

²Universitas Islam Dr Khez Muttaqien

E-mail: ^{*1}masesaanggaw@polsub.ac.id, ²meinawatiwijaya@gmail.com

Abstract

The free nutritious meal program is a government initiative to improve public health and reduce stunting in Indonesia. However, planning daily combinations that balance nutrition, variety, and recipient preferences remains a challenge. This study applies data mining techniques using the Apriori Algorithm to discover optimal food menu combinations based on functional nutritional standards. The data analyzed includes historical food distribution records, nutritional content, and consumer satisfaction. Through data preprocessing and setting minimum support and confidence thresholds, strong association rules between food items were identified. The results demonstrate that the Apriori Algorithm successfully extracts significant patterns; for instance, a menu containing "White Rice" and "Fried Chicken" shows an 85% confidence level of being paired with "Vegetable Soup" and "Banana." In conclusion, the Apriori Algorithm effectively provides adaptive and varied menu recommendations without compromising balanced nutrition. This system serves as a practical decision-making tool for schools and community kitchens to optimize weekly meal scheduling, manage budgets efficiently, and minimize food waste.

Keywords : Data Mining, Apriori Algorithm, Free Nutritious Meal, Association Rules.

Abstrak

Program makanan bergizi gratis merupakan inisiatif pemerintah untuk meningkatkan kesehatan publik dan menekan angka stunting. Namun, penyusunan kombinasi menu harian yang seimbang, bervariasi, dan sesuai preferensi penerima masih menjadi tantangan. Penelitian ini menerapkan teknik data mining menggunakan Algoritma Apriori untuk menemukan pola kombinasi menu makanan yang optimal berdasarkan standar gizi seimbang. Data yang digunakan mencakup riwayat distribusi pangan, kandungan nutrisi, dan indeks kepuasan konsumen. Melalui tahap preprocessing serta penetapan nilai minimum support dan confidence, hubungan asosiasi antar-item makanan berhasil diidentifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Algoritma Apriori mampu mengekstraksi aturan asosiasi yang signifikan. Sebagai contoh, kombinasi "Nasi Putih" dan "Ayam Goreng" memiliki kecenderungan kuat berpasangan dengan "Sayur Sop" dan "Buah Pisang" dengan nilai confidence mencapai 85%. Kesimpulannya, Algoritma Apriori efektif memberikan rekomendasi variasi menu yang adaptif tanpa mengesampingkan standar gizi. Sistem ini dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan bagi pengelola dapur komunitas atau sekolah dalam menyusun jadwal menu mingguan yang lebih efisien, ekonomis, serta mampu meminimalisir sisa makanan (food waste).

Kata Kunci : Data Mining, Algoritma Apriori, Makanan Bergizi Gratis, Aturan Asosiasi.

I. PENDAHULUAN

Program pemberian makanan bergizi gratis kini menjadi salah satu pilar strategis pemerintah Indonesia dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Fokus utama dari kebijakan ini adalah untuk menekan

angka tengkes (*stunting*) serta mengoptimalkan tumbuh kembang anak-anak sejak usia dini (1). Meskipun program ini memiliki tujuan yang krusial, implementasi di lapangan menghadapi tantangan besar, khususnya dalam menyusun variasi menu makanan setiap



harinya. Pihak pengelola sering kali kesulitan memadukan bahan pangan yang tidak hanya memenuhi standar kecukupan gizi harian (seperti kalori, protein, dan vitamin), tetapi juga sesuai dengan preferensi atau daya terima konsumen agar tidak memicu sisa makanan yang terbuang atau *food waste* [2].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemanfaatan teknologi informasi melalui analisis data masa lalu (*historical data*) menjadi sangat relevan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *data mining*, sebuah proses mengekstraksi informasi berharga dari basis data yang besar [3]. Dalam konteks penyusunan menu, teknik *Association Rule Mining* (aturan asosiasi) dinilai sangat efektif untuk menemukan pola kombinasi antar-item makanan yang paling sering dikonsumsi atau diminati secara bersamaan.

Algoritma Apriori merupakan salah satu metode klasik dalam *data mining* yang bekerja dengan cara mencari kombinasi item yang memenuhi ambang batas tertentu, yaitu *minimum support* (tingkat popularitas) dan *minimum confidence* (tingkat kepastian) [4]. Melalui penerapan Algoritma Apriori, data riwayat konsumsi dan tingkat kepuasan penerima manfaat dapat diolah untuk mengidentifikasi keterkaitan kuat antara lauk pauk, sayuran, dan buah-buahan tertentu. Sebagai contoh,

jika suatu sekolah menyajikan jenis protein tertentu, algoritma ini dapat merekomendasikan jenis sayur pendamping yang paling disukai oleh siswa berdasarkan pola data sebelumnya.

Melalui penelitian ini, penerapan Algoritma Apriori diharapkan mampu menghasilkan sebuah sistem rekomendasi menu makanan bergizi gratis yang bervariasi dan adaptif. Hasil analisis ini tidak hanya membantu menjaga keseimbangan gizi anak, tetapi juga menjadi instrumen pengambilan keputusan bagi pengelola dalam menyusun anggaran belanja bahan pangan secara lebih efektif dan efisien.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data mining adalah proses mengekstraksi atau menggali pengetahuan (informasi yang berguna, belum diketahui sebelumnya, dan bersifat implisit) dari sekumpulan data yang berukuran sangat besar (*big data*). Proses ini mengombinasikan metode dari statistik, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), dan pembelajaran mesin (*machine learning*). Secara umum, tugas utama dalam *data mining* dikelompokkan menjadi beberapa kategori, seperti deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, klusterisasi, dan asosiasi. Dalam penelitian ini, *data mining* digunakan sebagai pendekatan



utama untuk mengenali pola konsumsi dan perilaku pemilihan menu makanan dari basis data yang tersedia [3]

2.2 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan salah satu algoritma paling klasik dan populer yang digunakan untuk menemukan pola frekuensi tinggi (*frequent itemsets*) dalam suatu basis data transaksional. Algoritma ini menggunakan properti *Apriori*, yang menyatakan bahwa seluruh *subset* dari suatu *frequent itemset* juga harus merupakan *frequent itemset*. Proses kerja algoritma ini dilakukan secara iteratif dengan menghasilkan kandidat itemset berukuran k (k -*itemsets*) dari itemset berukuran $k-1$, kemudian memangkas (*pruning*) kandidat yang tidak memenuhi syarat batas minimum yang telah ditentukan.[4]

2.3 Konsep Gizi Seimbang dan Makanan Bergizi Gratis

Makanan bergizi gratis merupakan program intervensi gizi berbasis pemenuhan pangan yang dirancang untuk mengatasi masalah malnutrisi dan *stunting*. Berdasarkan konsep gizi seimbang, susunan hidangan sehari-hari harus mengandung zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, dengan memperhatikan prinsip keanekaragaman pangan, aktivitas fisik, perilaku hidup bersih, dan memantau berat badan secara teratur. Komponen

utama dari satu porsi makanan seimbang meliputi karbohidrat (makanan pokok), protein (lauk-pauk hewani dan nabati), vitamin dan mineral (sayuran dan buah-buahan), serta air dengan proporsi yang sesuai agar dapat diserap optimal oleh tubuh anak. [1]

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dirancang secara sistematis melalui beberapa tahapan utama, mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi pola aturan asosiasi yang terbentuk. Alur penelitian ini mengikuti kerangka kerja standar proses *data mining*.

1. Sumber dan Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa riwayat (rekam jejak) distribusi paket makanan, data kandungan gizi harian, serta data umpan balik (*feedback*) atau indeks kepuasan dari penerima manfaat program makanan bergizi gratis.

- **Jenis Data:** Data transaksional kombinasi makanan (karbohidrat, lauk hewani, lauk nabati, sayur, dan buah).
- **Teknik Pengumpulan:** Studi dokumentasi terhadap basis data laporan harian dapur komunitas/sekolah penyedia program selama periode tertentu.



2. Preprocessing Data (Pra-pemrosesan Data)

Sebelum masuk ke dalam algoritma inti, data mentah harus dibersihkan dan ditransformasikan agar siap diolah. Tahapan ini meliputi:

- **Data Cleaning:** Menghapus data yang tidak lengkap (*missing values*), duplikasi data, atau data yang tidak relevan dengan menu makanan.
- **Data Transformation:** Mengubah bentuk data transaksional menjadi format *tabular biner* (nilai 1 jika item makanan dipilih/ada dalam menu hari itu, dan nilai 0 jika tidak ada).

3. Analisis Data Berbasis Algoritma Apriori

Proses analisis data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak (seperti Python dengan *library* Mlxtend atau aplikasi RapidMiner). Langkah-langkah komputasi algoritma meliputi:

- **Langkah 1: Menentukan Aturan Batas (*Threshold*)**

Peneliti menetapkan nilai Batas Minimum Nilai Penunjang (*Minimum Support*) dan Batas Minimum Nilai Kepastian (*Minimum Confidence*) berdasarkan karakteristik data (misalnya, *Minimum Support* = 20% dan *Minimum Confidence* = 60%).

- **Langkah 2: Pembentukan Kandidat *Itemset***

Sistem akan menghitung frekuensi kemunculan setiap item tunggal (1-itemset). Item yang nilai *support*-nya di bawah ambang batas akan dipangkas (*pruning*). Langkah ini diulangi untuk kombinasi 2 item (2-itemset), 3 item (3-itemset), hingga tidak ada lagi kombinasi yang memenuhi syarat.

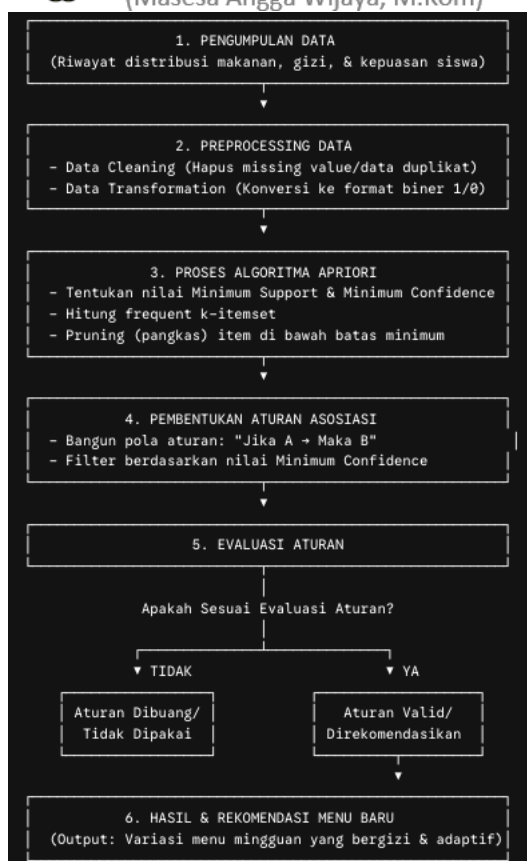
- **Langkah 3: Pembuatan Aturan Asosiasi (*Association Rule*)**

Setelah *frequent itemset* ditemukan, aturan asosiasi (Jika A maka B) akan dibentuk dan disaring kembali menggunakan nilai *Minimum Confidence* yang telah ditentukan. yaitu dihitung dengan rumus:

$$Confidence (A \rightarrow B) = \frac{support\ count (A \cup B)}{support\ count (A)} \times 100\%$$

5. Penarikan Kesimpulan & Rekomendasi Menu

Aturan-aturan terbaik yang lolos pengujian kemudian diinterpretasikan menjadi rekomendasi menu harian. Hasil akhir dari metode ini adalah sebuah daftar rekomendasi variasi menu makanan bergizi seimbang yang memiliki tingkat penerimaan tinggi dari target penerima manfaat.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis asosiasi digunakan untuk menemukan hubungan antar item yang sering muncul bersama dalam transaksi. Algoritma Apriori mencari frequent itemset berdasarkan nilai minimum support dan kemudian membentuk association rule menggunakan nilai confidence.

4.1 Data Transaksi

Tabel 1 Transaksi

id	Item
T01	Nasi Putih (Np), Ayam Goreng (Ag)
T02	Buah Pisang (Bp), Sayur Sop (Ss), Telur Rebus (Tr)
T03	Susu Kotak (Sk), Nasi Putih (Np), Ayam Goreng (Ag)
T04	Nasi Putih (Np), Ayam Goreng (Ag), Susu Kotak (Sk), Buah Pisang (Bp)
T05	Nasi Putih (Np), Ayam Goreng (Ag), Sayur Sop (Ss), Susu Kotak (Sk), Buah Pisang (Bp)

Minimum support = 3

transaksi Minimum confidence = 80%

4.2 Frekuensi Kemunculan

Sesuai langkah Apriori, proses dilakukan dengan menghitung frekuensi item, membentuk kombinasi itemset, lalu menghentikan iterasi ketika tidak ada lagi itemset yang memenuhi minimum support.

Jumlah kemunculan tiap item:

Tabel 2 Frekuensi

Item	Frekuensi
Nasi Putih (Np)	4
Ayam Goreng (Ag)	4
Susu Kotak (Sk)	3
Buah Pisang (Bp)	3
Sayur Sop (Ss)	2
Telur Rebus (Tr)	1

Karena minimum support = 3, maka item yang lolos adalah:

$L1 = \{Np, Ag, Sk, Bp\}$

Sedangkan Ss dan Tr dihapus karena support kurang dari 3. Frequent itemset adalah itemset dengan nilai support sama atau lebih besar dari minimum support.

Dari item yang lolos, dibuat kombinasi 2-itemset:



Tabel 3 Kombinasi 2-itemset

2-itemset	Frekuensi
{Np, Ag}	4
{Np, Sk}	3
{Np, Bp}	2
{Ag, Sk}	3
{Ag, Bp}	2
{Sk, Bp}	2

Yang memenuhi minimum support:

$L2 = \{Np, Ag\}, \{Np, Sk\}, \{Ag, Sk\}$

Lalu membentuk 3-itemset dari kombinasi sebelumnya:

Tabel 4 Kombinasi 3-itemset

3-itemset	Frekuensi
{Np, Ag, Sk}	3
{Np, Ag, Bp}	2
{Np, Sk, Bp}	2
{Ag, Sk, Bp}	2

Yang memenuhi minimum support:

$L3 = \{Np, Ag, Sk\}$

Karena tidak ada 4-itemset yang memenuhi minimum support, iterasi dihentikan. Dari frequent itemset {Su, Se, Ke}, dibuat aturan asosiasi.

4.3 Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi dan perhitungan confidence dari 2-itemset:

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{support\ count(A \cup B)}{support\ count(A)} \times 100\%$$

Jika ada menu Nasi Putih, maka ada menu Ayam Goreng ($Np \rightarrow Ag$)

Confidence

$$= \frac{Support\ Count(Np, Ag)}{Support\ Count(Np)} \times 100\%$$

$$Confidence = \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

Jika ada menu Ayam Goreng, maka ada menu Nasi Putih ($Ag \rightarrow Np$)

Confidence

$$= \frac{Support\ Count(Ag, Np)}{Support\ Count(Ag)} \times 100\%$$

$$Confidence = \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

Jika ada menu Nasi Putih, maka ada menu Susu Kotak ($Np \rightarrow Sk$)

Confidence

$$= \frac{Support\ Count(Np, Sk)}{Support\ Count(Np)} \times 100\%$$

$$Confidence = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

Jika ada menu Susu Kotak, maka ada menu Nasi Putih ($Sk \rightarrow Np$)

Confidence

$$= \frac{Support\ Count(Sk, Np)}{Support\ Count(Sk)} \times 100\%$$

$$Confidence = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Jika ada menu Ayam Goreng, maka ada menu Susu Kotak ($Ag \rightarrow SK$)

Confidence

$$= \frac{Support\ Count(Ag, Sk)}{Support\ Count(Ag)} \times 100\%$$

$$Confidence = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

Jika ada menu Susu Kotak, maka ada menu Ayam Goreng ($Np \rightarrow Ag$)

Confidence

$$= \frac{Support\ Count(Np, Ag)}{Support\ Count(Np)} \times 100\%$$

$$Confidence = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Aturan asosiasi dan perhitungan confidence dari 3-itemset:

Jika ada menu Nasi Putih dan Ayam Goreng, maka ada menu Susu Kotak ($Np, Ag \rightarrow Ag$)



Confidence

$$= \frac{\text{Support Count } (Np, Ag, Sk)}{\text{Support Count } (Np, Ag)} \times 100\%$$

$$\text{Confidence} = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

Jika ada menu Nasi Putih dan Susu Kotak, maka ada menu Ayam Goreng (Np, Sk → Ag)

Confidence

$$= \frac{\text{Support Count } (Np, Ag, Sk)}{\text{Support Count } (Ag)} \times 100\%$$

$$\text{Confidence} = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Jika ada menu Ayam Goreng dan Susu Kotak, maka ada menu Nasi Putih (Ag, Sk → Np)

Confidence

$$= \frac{\text{Support Count } (Np, Ag, Sk)}{\text{Support Count } (Ag, Sk)} \times 100\%$$

$$\text{Confidence} = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Jika ada menu Susu Kotak, maka ada menu Nasi Putih dan Ayam Goreng (Np, Ag → Ag)

Confidence

$$= \frac{\text{Support Count } (Np, Ag, Sk)}{\text{Support Count } (Sk)} \times 100\%$$

$$\text{Confidence} = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Batas confidence minimum yaitu 80%. Sehingga aturan asosiasi kuat yang berhasil terbentuk yaitu:

Nasi Putih → Ayam Goreng (100%)

Ayam Goreng → Nasi Putih (100%)

Susu Kotak → Nasi Putih (100%)

Susu Kotak → Ayam Goreng (100%)

Nasi Putih, Susu Kotak → Ayam Goreng (100%)

Ayam Goreng, Susu Kotak → Nasi Putih (100%)

Susu Kotak → Nasi Putih, Ayam Goreng (100%)

V. KESIMPULAN

Dapat ditarik kesimpulan dengan adanya penerapan data mining menggunakan algoritma apriori untuk menentukan menu makanan bergizi gratis sebagai berikut:

1. Data ini sangat cocok untuk strategi rekomendasi menu Susu Kotak cenderung juga menu Nasi Putih dan Ayam Goreng, sedangkan Nasi Putih dan Ayam Goreng memiliki hubungan menu yang sangat kuat karena selalu muncul bersama pada data transaksi tersebut.
2. Algoritma Apriori efektif memberikan rekomendasi variasi menu yang adaptif tanpa mengesampingkan standar gizi.
3. Sistem ini dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan bagi pengelola dapur komunitas atau sekolah dalam menyusun jadwal menu mingguan yang lebih efisien, ekonomis, serta mampu meminimalisir sisa makanan (food waste)

VI. SARAN

Adapun saran-saran yang perlu dilakukan penelitian selanjutnya yakni:



1. Pengembangan Variasi dan Validasi Data Lapangan Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk memperluas cakupan dataset dengan menambahkan variabel eksternal seperti tingkat alergi anak, faktor demografi wilayah, serta fluktuasi harga bahan pangan di pasar. Hal ini penting agar pola kombinasi menu yang dihasilkan tidak hanya disukai dan bergizi, tetapi juga tetap realistis dan ekonomis untuk dieksekusi oleh pihak pengelola.
2. Uji Coba Dinamis secara Berkala (Menu Rolling) Pihak pengelola program makanan bergizi gratis disarankan untuk melakukan pembaruan (update) data transaksi menu secara berkala (misalnya setiap 3 atau 6 bulan). Langkah ini diperlukan untuk mengantisipasi munculnya rasa bosan pada penerima manfaat serta menjamin algoritma tetap mampu menangkap perubahan tren selera atau preferensi makanan yang dinamis dari waktu ke waktu.
3. Pengembangan Sistem ke Dalam Aplikasi Mobile atau Web Untuk penelitian lanjutan, disarankan agar sistem berbasis Algoritma Apriori ini diimplementasikan ke dalam bentuk perangkat lunak siap pakai (aplikasi berbasis web atau mobile). Dengan adanya antarmuka (interface) yang

mudah digunakan, para petugas dapur komunitas atau pihak sekolah dapat langsung memasukkan data stok bahan makanan dan otomatis mendapatkan rekomendasi menu harian tanpa harus melakukan perhitungan manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Laporan Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) terkait Stunting dan Gizi Nasional*. Kemenkes RI.
- [2]. Suryana, A., & Handayani, S. (2025). *Analisis Efisiensi Distribusi dan Preferensi Konsumen pada Program Pangan Nasional*. Jurnal Gizi dan Pangan, 20(1), 45-52.
- [3]. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.
- [4]. Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). *Fast algorithms for mining association rules*. Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB), 487-499.