

Penerapan Sistem Rekomendasi pada Toko Jajananku Pky Berbasis WEB

Rio Geradi Muke¹⁾, Efrans Christian²⁾,
Viktor Handrianus Pranatawijaya³⁾, Tomas Leonardo⁴⁾

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾ Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya

- 1) riogeradi69@mhs.eng.upr.ac.id
- 2) efranschristian@it.upr.ac.id
- 3) viktorhp@it.upr.ac.id
- 4) tomasleonardo@it.upr.ac.id

Abstrak

Industri makanan memiliki peran penting dalam ekonomi, terutama dalam pariwisata kuliner. Banyaknya pilihan menu sering membuat pembeli kebingungan, sehingga diperlukan sistem rekomendasi yang efektif. Penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi berbasis web di Toko Jajananku Pky untuk meningkatkan efisiensi penjualan melalui pola transaksi yang ada.

Penelitian ini menggunakan algoritma Apriori untuk mengidentifikasi item-set yang sering muncul dalam data transaksi. Proses ini dinamakan Data Mining penelitian dimulai dari pengumpulan data, preprocessing data, penerapan algoritma Apriori, hingga analisis hasil untuk menyusun strategi penjualan yang lebih efektif. Metode Waterfall diterapkan dalam pengembangan sistem, yang meliputi Requirement atau analisis kebutuhan, desain, implementasi, verifikasi dan maintenance.

Hasilnya menunjukkan bahwa sistem rekomendasi berbasis algoritma Apriori berhasil mengidentifikasi pola transaksi yang signifikan, membantu Toko Jajananku Pky menyusun paket menu sesuai preferensi pelanggan. Sistem ini efektif dalam mendukung strategi penjualan dan diharapkan dapat meningkatkan kinerja penjualan di industri makanan.

Kata kunci: Sistem Rekomendasi, Algoritma Apriori, Data Mining, Metode Waterfall, Toko Jajananku Pky

Abstract

The food industry plays a crucial role in the economy, particularly in culinary tourism. The vast selection of menus often confuses customers, necessitating an effective recommendation system. This research develops a web-based recommendation system at Toko Jajananku Pky to enhance sales efficiency by utilizing existing transaction patterns.

This study employs the Apriori algorithm to identify frequently occurring item sets in transaction data, a process known as Data Mining. The research process includes data collection, data preprocessing, application of the Apriori algorithm, and analysis of the results to devise more effective sales strategies. The Waterfall method was applied in system development, covering requirement analysis, design, implementation, and verification.

The results show that the Apriori algorithm-based recommendation system successfully identifies significant transaction patterns, aiding Toko Jajananku Pky in creating menu packages that align with customer preferences. This system is effective in supporting sales strategies and is expected to improve sales performance in the food industry.

Keywords: Recommendation System, A Priori Algorithm, Data Mining, Waterfall Method, Toko Jajananku Pky

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri makanan semakin menjadi andalan sebagai penopang utama pertumbuhan ekonomi nasional dan sektor manufaktur. Pada tahun 2019, sektor ini terus menjadi favorit, terutama dalam industri pariwisata yang mengembangkan wisata kuliner. Menurut catatan Kementerian, sektor makanan memiliki nilai investasi sebesar Rp56,20 triliun pada tahun 2018. Proyeksi pertumbuhan industri nonmigas untuk tahun 2019 memperkirakan sektor ini akan tumbuh sebesar 9,86% [1].

Sistem rekomendasi berbasis web yang diterapkan pada Toko Jajananku PKY bertujuan untuk menganalisis data transaksi pelanggan dan menemukan pola-pola penjualan. Dengan menggunakan algoritma Apriori, penelitian ini fokus pada identifikasi item set yang sering muncul dalam transaksi pelanggan. Algoritma ini mampu mengidentifikasi hubungan antara item yang dibeli bersama, sehingga dapat diusulkan sebagai rekomendasi paket menu.

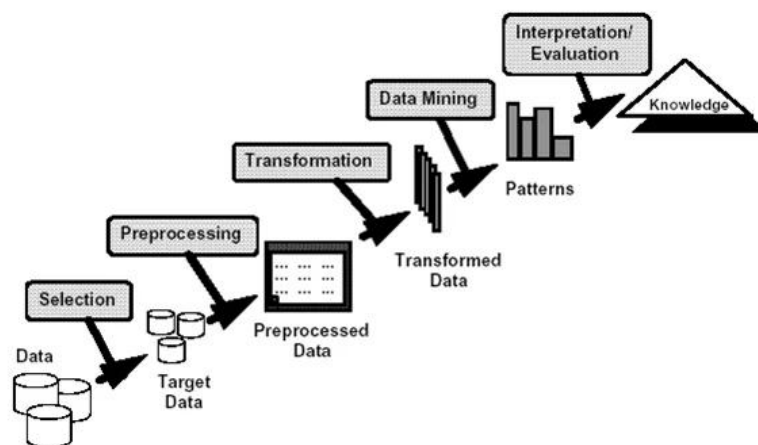
Penelitian ini bertujuan untuk menemukan pola transaksi penjualan yang dapat membantu meningkatkan efisiensi penjualan dan menyusun strategi penjualan yang lebih baik bagi Toko Jajananku PKY.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Mining

Dikutip data mining dapat diartikan sebuah metode pencarian otomatis data ataupun bahan yang digunakan pada storage yang berukuran cukup besar. Teknik data mining diolah untuk mengontrol database berukuran besar dengan cara menemukan suatu pola yang berbeda dan bermanfaat. Akan tetapi, tidak semua pencarian data atau bahan dapat diputuskan sebagai data mining [2].

Sedangkan menurut [3] merupakan sebuah metode untuk pencarian pola terhadap data yang terpilih dengan metode maupun cara khusus. Metode pada data mining sangat beragam, penentuan metode tersebut berpusat dalam sasaran serta metode *Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara menyeluruh. Di dalam jurnal "*From Data mining to Knowledge Discovery in Database*" oleh Fayyad, Shapiro, dan Smyth pada tahun 1996 dijelaskan bahwa data mining adalah salah satu tahapan di dalam proses KDD yang terdiri dari aplikasi analisis data dan algoritma pencarian yang menghasilkan suatu pola tertentu dari data. Proses Knowledge Discovery in Database (KDD) seperti diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Data Mining

Berikut merupakan penjelasan tahapan-tahapan pada Knowledge Discovery in Database:

1. Selection

Seleksi atau segmentasi data berdasarkan kriteria tertentu adalah tindakan di mana pengguna memilih data yang tepat dari sejumlah besar data untuk diseleksi kembali pada tahap berikutnya.

2. Preprocessing

Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pembersihan data, dimana field yang dianggap tidak mendukung dapat dibuang. Selain itu data dikonfigurasi ulang untuk menjamin format tetap konsisten.

3. Transformation

Merupakan kegiatan yang mentransformasi data sehingga data dapat digunakan dan ditelusuri. Dengan kata lain, transformasi melakukan pemetaan data kompleks.

4. Data Mining

Proses ekstraksi pola dari data saat ini disebut aktivitas ini.

5. Interpretation & Evaluation

Merupakan proses mengubah pola menjadi informasi yang dapat digunakan untuk membuat keputusan.

2.2 Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi adalah yang menggunakan teknik dari data mining untuk memberikan saran atau rekomendasi kepada pengguna berdasarkan data historis atau preferensi pengguna seperti contohnya data produk transaksi.

2.3 Hubungan Data Mining dan Sistem Rekomendasi

Data mining dan sistem rekomendasi saling berhubungan karena sistem rekomendasi sangat bergantung pada teknik-teknik data mining untuk mengekstrak pola dari data dan memberikan rekomendasi yang relevan kepada pengguna.

1. **Pemrosesan Data:** Sistem rekomendasi memanfaatkan teknik data mining seperti association rule mining untuk menganalisis pola data transaksi.
2. **Pencarian Pola Berulang:** Algoritma seperti Apriori, yang digunakan dalam data mining, dapat diterapkan dalam sistem rekomendasi berbasis aturan asosiasi. Dengan menemukan pola berulang dalam data transaksi (misalnya, produk yang sering dibeli bersama), sistem dapat merekomendasikan produk serupa.

Data mining adalah fondasi utama bagi sistem rekomendasi dalam menganalisis data besar dan menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan dan efisien.

2.4 Metode Asosiasi

Metode asosiasi adalah metode yang menemukan suatu kombinasi *item* yang muncul bersamaan. Dalam dunia bisnis, sering disebut dengan *affinity Analysis* atau *Market Basket Analysis*. Aturan *Association rules* biasanya menggunakan pola “jika (*if*)” mewakili *antecedent* dan “maka (*then*)” mewakili *consequent*, bersamaan dengan pengukuran *support (coverage)* dan *confidence (accuracy)* yang terasosiasi dalam aturan. Fungsi *Association rules* sering kali disebut dengan “*Market Basket Analysis*”, yang digunakan untuk menentukan kombinasi diantara himpunan *item-item*. *Market Basket Analysis* adalah kebiasaan membeli konsumen dengan mencari asosiasi dan kombinasi antara *item-item* berbeda [4].

2.5 Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah salah satu algoritma dalam data mining yang paling terkenal dalam menemukan pola data atau pola kemunculan / frekuensi data. Biasanya algoritma apriori digunakan untuk menemukan pola pembelian pelanggan pada suatu *minimarket* berdasarkan transaksi pembelian [5]. Algoritma apriori memiliki proses menemukan *frequent-itemset* dengan melakukan iterasi pada data. Dimana *itemset* adalah himpunan *item-item* yang berada di dalam himpunan yang diolah oleh sistem, sedangkan *frequent-itemset* menunjukkan *itemset* yang memiliki frekuensi kemunculan lebih dari nilai

minimum yang telah ditentukan (ϕ). Pada iterasi ke- k , semua *itemset* yang ditemukan yang memiliki k *item* disebut k -*itemset* [6].

Pada algoritma apriori terdapat istilah *support* dan *confidence*. *Support* adalah nilai yang digunakan untuk mengukur kemunculan data tertentu dibandingkan dengan total data. Sedangkan, *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar *item* dalam aturan asosiatif yang terbentuk oleh metode asosiasi dalam *data mining* [7].

1) Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi antar *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* diperoleh dengan rumus:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \times 100\%$$

Sementara nilai *support* dari 2-*item* diperoleh dengan rumus :

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

Lalu untuk nilai *support* dari 3-*item* diperoleh dengan rumus :

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

2) Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tertinggi ditemukan, maka dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif “Jika A maka B” = $A \rightarrow B$. Nilai aturan $A \rightarrow B$ diperoleh rumus :

$$\text{Confidence}(A \Rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

2.6 Lift Ratio

Lift ratio adalah suatu ukuran untuk mengetahui kekuatan aturan asosiasi (*association rule*) yang telah terbentuk. Nilai *lift ratio* biasanya digunakan sebagai penentu apakah aturan asosiasi valid atau tidak valid. Untuk menghitung *lift ratio* digunakan rumus sebagai berikut [8] [] :

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

Tabel 1. Ukuran huruf

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan disebuah toko jajanankupky untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas. Metode ini menggunakan teknik observasi.

3.2 Metode Studi Kepustakaan

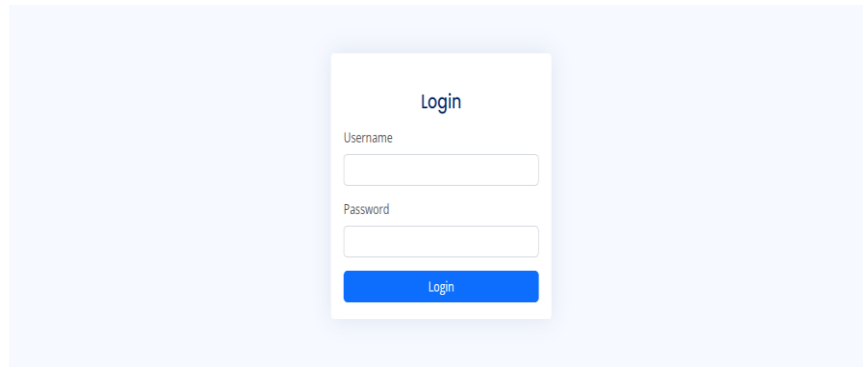
Studi kepustakaan antara lain seperti mempelajari informasi dari internet yang berkaitan dengan proses pembuatan website sistem informasi dan memilah kembali fitur-fitur apa saja yang cocok untuk diterapkan dalam website.

3.3 Metode Konsultasi

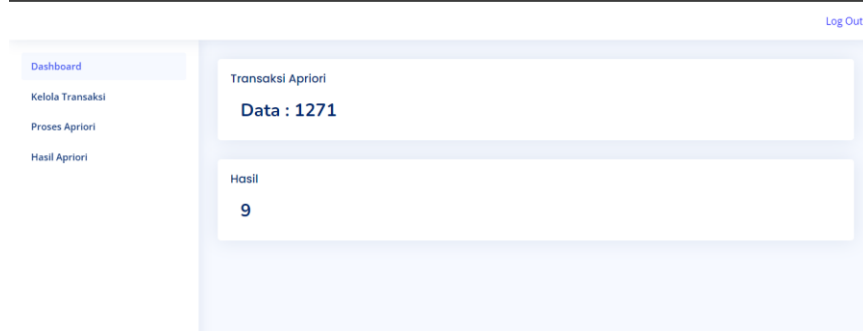
Metode konsultasi merupakan proses tanya jawab atau bimbingan dan diskusi kepada dosen pembimbing mengenai website yang dibuat sehingga ditemukan arah seperti apa website nantinya.

3.4 Metode Implementasi

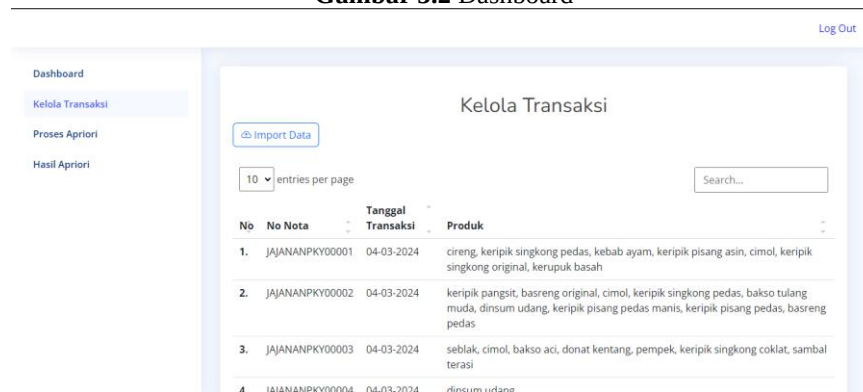
Metode ini dimana mulai melakukan proses pengerjaan website dengan data yang sudah dikumpulkan dan dirancang sedemikian rupa.



Gambar 3.1 Halaman Login

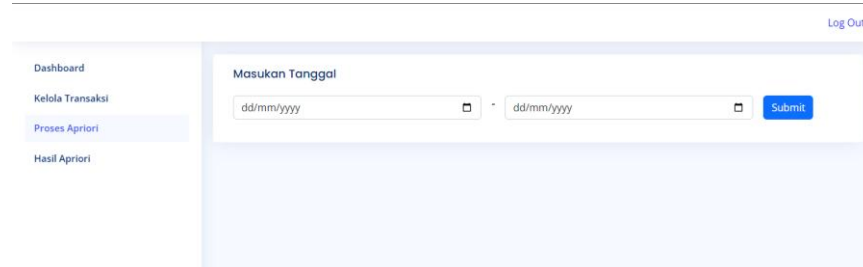


Gambar 3.2 Dashboard



No	No Nota	Tanggal Transaksi	Produk
1.	JAJANANPKY00001	04-03-2024	cireng, keripik singkong pedas, kebab ayam, keripik pisang asin, cimol, keripik singkong original, kerupuk basah
2.	JAJANANPKY00002	04-03-2024	keripik pangsit, basreng original, cimol, keripik singkong pedas, bakso tulang muda, dinsum udang, keripik pisang pedas manis, keripik pisang pedas, basreng pedas
3.	JAJANANPKY00003	04-03-2024	seblak, cimol, bakso aci, donat kentang, pempek, keripik singkong coklat, sambal terasi
4.	IAJANANPKY00004	04-03-2024	dinsum tulang

Gambar 3.3 Kelola Transaksi



Gambar 3.4 Masukan Data Tanggal

#	Item	Frekuensi	Support
1.	batagor	22	22.91666666667%
2.	bakso tulang muda	21	21.875%
3.	basreng pedas	19	19.79166666667%
4.	dinsum ayam	17	17.70833333333%
5.	keripik singkong original	16	16.66666666667%
6.	keripik pisang pedas manis	16	16.66666666667%
7.	sambal terasi	16	16.66666666667%
8.	lumpia semarang	16	16.66666666667%

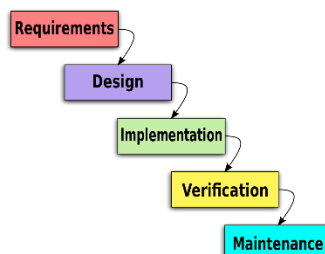
Gambar 3.5 Data Transaksi Itemsets

#	Antecedent (Support)	Consequent (Support)	Support	Confidence	Lift Ratio	Rekomendasi
1.	kerupuk basah (13.54166666667%)	kebab ayam (12.5%)	5.2083333333333%	38.461538461538%	3.0769230769231	Jika Konsumen Membeli kerupuk basah, Tawarkan kebab ayam
2.	kebab ayam (12.5%)	kerupuk basah (13.54166666667%)	5.2083333333333%	41.66666666667%	3.0769230769231	Jika Konsumen Membeli kebab ayam, Tawarkan kerupuk basah
3.	cireng	bakso tulang	5.2083333333333%	38.461538461538%	1.7582417582418	Jika Konsumen

Gambar 3.6 Asosiasi Rule

3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Model pengembangan ini Waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Model pengembangan ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan [9] [1].



Gambar 3.7 Waterfall

4. PEMBAHASAN

Pembahasan merupakan bagian terpenting dari naskah publikasi. harus mengandung hasil-hasil simulasi atau pengukuran sebagai validasi metode. Pembahasan dapat berupa tabel hasil, narasi yang didapat dari perhitungan suatu rumus maupun prosentase dari grafik perhitungan.

1. Pengelolaan Data

Untuk mendapatkan hasil data yang sesuai menggunakan teknik pengolahan data yaitu Knowledge Discovery in Database (KDD). Menurut Fayyad, Shapiro, dan Smyth (1996) yang dilakukan pada penelitian ini, berikut adalah tahapan Knowledge Discovery in Database (KDD).

1. Selection

Proses tahap awalnya Knowledge Discovery in Database (KDD). Tahap ini, data mentah dipilih dari data transaksi penjualan yang diperoleh dari Toko Jajananku Pky

untuk digunakan dalam proses data mining. Data yang didapatkan sebelumnya masih melakukan pengisian manual menggunakan nota. Data sekitar 1200 total transaksi pada bulan Maret 2024 hingga akhir Maret 2024.

	No Nota	Waktu Order	Produk
1			
2	JAJANANPKY1	2024-03-04 15:53	cireng, keripik singkong pedas, kebab ayam, keripik pisang asin, cimol, keripik singkong original, kerupuk basah
3	JAJANANPKY2	2024-03-04 15:53	keripik pangsit, basreng original, cimol, keripik singkong pedas, bakso tulang muda, dinsum udang, keripik pisang pedas manis, keripik pisang pedas, basreng pedas
4	JAJANANPKY3	2024-03-04 16:01	seblak, cimol, bakso aci, donat kentang, pempek, keripik singkong coklat, sambal terasi
5	JAJANANPKY4	2024-03-04 16:11	dinsum udang
6	JAJANANPKY5	2024-03-04 16:24	batagor, kebab ayam, cireng, keripik pisang pedas, dinsum udang
7	JAJANANPKY6	2024-03-04 16:25	bakso aci, siomai, pempek, cimol, bakso tulang muda, lumpia semarang, cireng
8	JAJANANPKY7	2024-03-04 16:26	keripik pisang original, bakso tulang muda, kerupuk kulit, batagor, keripik pangsit, keripik singkong original
9	JAJANANPKY8	2024-03-04 16:35	bakso pedas
10	JAJANANPKY9	2024-03-04 17:10	bakso tulang muda, sambal cumi

Gambar 3.8 Data Transaksi

1. No nota, merupakan atribut informasi nomor atau kode transaksi penjualan.
2. Tanggal Order, merupakan informasi tanggal pembelian produk terjadinya transaksi oleh konsumen.
3. Produk, merupakan atribut informasi menu jajanan yang dibeli oleh konsumen.

2. Preprocessing

Tahap selanjutnya adalah preprocessing. Proses preprocessing dijelaskan sebagai berikut:

1. Integrasi Data

Pada tahap ini, proses penggabungan data dari berbagai dataset berbeda dilakukan untuk membuat data saling berintegrasi; misalnya, penggabungan 1200 data transaksi penjualan dari awal Maret 2024 hingga Akhir Maret 2024.

2. Pembersihan Data

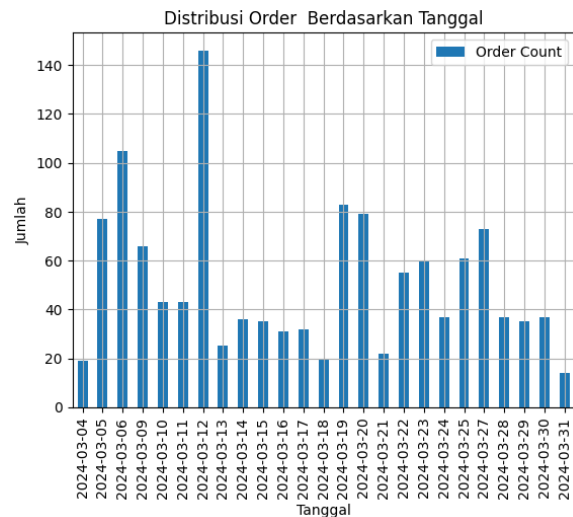
Pada tahap ini, data yang tidak memiliki nilai dan yang berlebihan dibersihkan. Dalam dataset, atribut tertentu dianggap tidak memiliki nilai atau kosong. Di sisi lain, jika dalam dataset terdapat lebih dari satu catatannya yang memiliki nilai yang sama, catatannya dianggap redundant. Dalam kasus di mana catatannya memiliki nilai yang hilang dan redundant, catatannya tidak akan diterima dalam sistem

3. Konveksi Bentuk Data

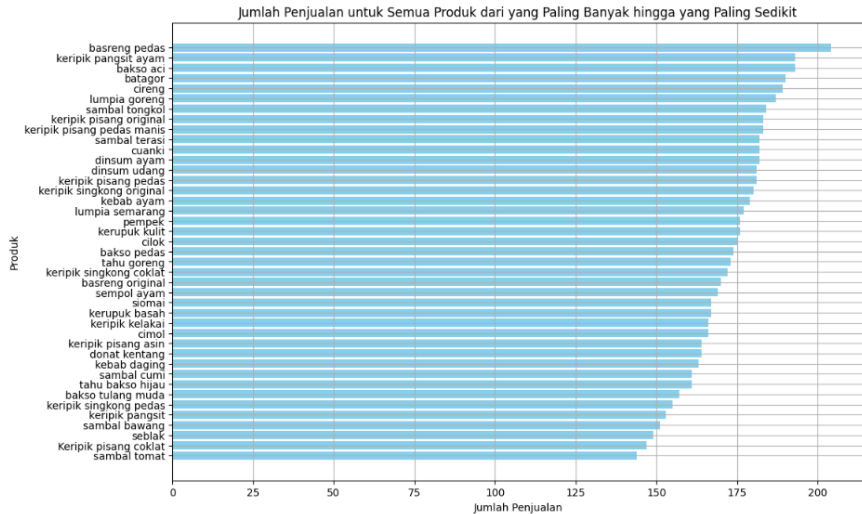
Setelah proses pembersihan data selesai, penggabungan data dilakukan untuk menentukan variabel atau atribut yang akan digunakan untuk memprediksi. Karena disini variabel yang digunakan disini yaitu Tanggal Order. Jadi tidak ada perubahan variabel.

4. Transformasi

Pada tahap ini dilakukan proses transformasi data agar algoritma apriori dapat menggunakannya. Dalam penelitian ini, tidak ada proses transformasi yang dilakukan karena data sudah sesuai dengan kebutuhan algoritma apriori.



Gambar 3.9 Distribusi Berdasarkan Tanggal



Gambar 3.10 Penjualan terbanyak hingga terkecil

Tabel 3.1 1-Itemsets

Produk	Jumlah Kemunculan	Support
batagor	22	22,92%
bakso tulang muda	21	21,88%
basreng pedas	19	19,79%
dinsum ayam	17	17,71%
lumpia semarang	16	16,67%
bakso pedas	16	16,67%

Tabel 3.2 2-Itemsets

Produk Kombinasi	Jumlah Kemunculan	Support
('basreng pedas', 'keripik pisang pedas manis')	8	8%
('batagor', 'dinsum ayam')	7	7%
('batagor', 'sambal tongkol')	7	7%

Tabel 3.3 3-Itemsets

Produk Kombinasi	Jumlah Kemunculan	Support
(basreng pedas, keripik pisang pedas manis, kebab ayam)	8	0,083
(batagor, dinsum ayam, cuanki)	7	0,073

Tabel 3.4 Pemisahan Itemset Antecedent dan Consequent

Antecedent	Consequent	Confidence
Basreng Pedas	keripik pisang pedas manis	42,11%
keripik pisang pedas manis	Basreng Pedas	50%

Tabel 3.5 Aturan Asosiasi dan Lift ratio

Antecedent	Consequent	Confidence	Lift Ratio
Basreng Pedas	keripik pisang pedas manis	42,10%	2.5
keripik pisang pedas manis	Basreng Pedas	50%	2,5

3. Pengujian Black Box

Tabel 4.1 Proses Apriori

No	Kondisi Awal	Kondisi yang Diinginkan	Kondisi Hasil	Ket
1	Menginputkan tanggal transaksi	Menampilkan data transaksi penjualan	Menampilkan data transaksi penjualan	✓
2	Menginputkan nilai minimum <i>support</i> dan minimum <i>confidence</i>	Menampilkan halaman hasil apriori	Menampilkan halaman hasil apriori	✓
3	Klik tombol Simpan	Data hasil apriori berhasil di simpan	Data hasil apriori berhasil di simpan	✓

Tabel 4.2 Hasil Apriori

No.	Kondisi Awal	Kondisi yang Diinginkan	Kondisi Hasil	Ket.
1.	Klik tombol view	Menampilkan halaman proses hasil apriori	Menampilkan halaman proses hasil	✓

			apriori berdasarkan	
2.	Klik tombol hapus	Menampilkan hapus	Menampilkan hapus	✓

4. Analisa Hasil Apriori (Skenario Pengujian)

Pada bagian ini, skenario pengujian digunakan untuk menunjukkan bagaimana jumlah aturan terkait dengan minimum support, confidence minimum, dan total transaksi yang digunakan. Berikut hasil apriori dari data transaksi.

Tabel 4.3 Skenario Pengujian

Tanggal Transaksi		Transaksi	Minimum Support	Minimum Confidence	Jumlah Aturan Asosiasi
Awal	Akhir				
01 Maret 2024	10 Maret 2024	310	1%	10%	1663
01 Maret 2024	10 Maret 2024	310	3%	10%	148
11 Maret 2024	20 Maret 2024	530	1%	10%	1294
11 Maret 2024	20 Maret 2024	530	3%	10%	172
21 Maret 2024	31 Maret 2024	431	1%	10%	1499
21 Maret 2024	31 Maret 2024	431	3%	10%	154
1 Maret 2024	31 Maret 2024	1271	1%	10%	1206
1 Maret 2024	31 Maret 2024	1271	3%	10%	16

Berdasarkan hasil diatas maka jumlah aturan asosiasi tidak dipengaruhi oleh total transaksi, tetapi dipengaruhi oleh nilai minimum support dan nilai minimum confidence. Semakin rendah nilai minimum support dan nilai minimum confidence maka semakin banyak jumlah aturan asosiasi yang di dapatkan. Dan sebaliknya, semakin tinggi nilai minimum support dan nilai minimum confidence maka semakin sedikit jumlah aturan asosiasi yang di dapatkan.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem rekomendasi berbasis web untuk Toko Jajananku Pky menggunakan algoritma Apriori. Sistem ini secara efektif mengidentifikasi item-item yang sering dibeli bersamaan dan menghasilkan aturan asosiasi dari data transaksi penjualan, yang dapat digunakan untuk memahami pola pembelian pelanggan. Analisis menunjukkan bahwa jumlah aturan asosiasi dipengaruhi oleh nilai minimum support dan minimum confidence. Nilai yang lebih rendah untuk parameter ini menghasilkan lebih banyak aturan, sedangkan nilai yang lebih tinggi mengurangi jumlah aturan.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan mencoba membandingkan / implementasikan dengan algoritma lain pada kasus yang sejenis, ataupun juga meningkatkan jumlah data transaksi yang ada dengan algoritma yang sama.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. V. Indrasari, "Analisis Data Mining Untuk Rekomendasi Paket Menu Makanan Menggunakan Metode Apriori," 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.uajy.ac.id/22266/%0Ahttp://e-journal.uajy.ac.id/22266/1/07085810.pdf>
- [2] Anggada Maulana, "Konsep Dasar Data Mining," *Konsep Data Min.*, vol. 1, pp. 1–16, 2018.
- [3] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017, doi: 10.22202/ei.2016.v2i2.1465.
- [4] D. D. Setiawati, "Penggunaan Metode Apriori Untuk Analisa Keranjang Pasar Pada Data Transaksi Penjualan Minimarket Menggunakan Java & MySQL," 2014.
- [5] E. Buulolo, *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- [6] M. Fauzy, K. R. Saleh W, and I. Asror, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. II, no. 2, pp. 221–227, 2016.
- [7] A. W. O. Gama, I. K. G. D. Putra, and I. P. A. Bayupati, "Menemukan Frequent Itemset Dalam," *Teknologi Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 27–32, 2016.
- [8] M. Fauzy, K. R. S. W, and I. Asror, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 2, no. 3, 2016, doi: 10.33197/jitter.vol2.iss3.2016.111.
- [9] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.