

**PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN
POLA TATA LETAK BARANG DAGANGAN
TOKO KELONTONG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu Pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh

Anta Ramatio Gunawan

2155201202



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN
POLA TATA LETAK BARANG DAGANGAN
TOKO KELONTONG

Oleh
Anta Ramatio Gunawan
2155201202

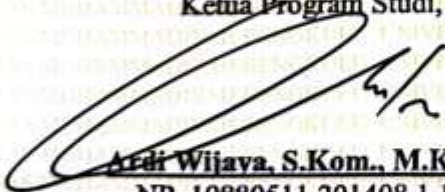
Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan
untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER(S.Kom)

Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu, 6 April 2026
Disetujui Oleh

Ketua Program Studi,

Dosen Pembimbing,


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NP. 19880511 201408 1 181

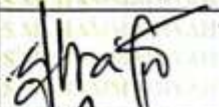
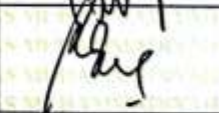

Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0214117801

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI
PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN
POLA TATA LETAK BARANG DAGANGAN
TOKO KELONTONG

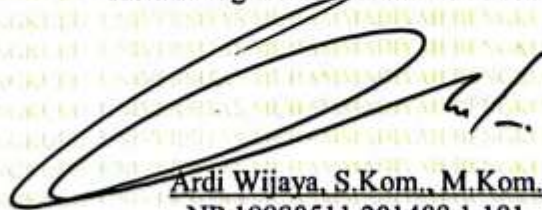
Oleh
Anta Ramatio Gunawan
2155201202

Telah Melakukan Revisi Sesuai dengan Perubahan
dan Perbaikan yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir.

Bengkulu, 10 April 2026
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Muhammad Husni Rifqo, S.Kom., M.Kom.	Ketua Penguji	
2.	A.R Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3.	Yuza Reswan, S.Kom., M. Kom.	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NP.19880511 201408 1 181

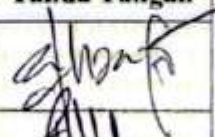
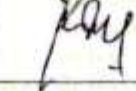
LEMBAR PENGESAHAN
PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN
POLA TATA LETAK BARANG DAGANGAN
TOKO KELONTONG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu Pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Anta Ramatio Gunawan
2155201202

Bengkulu, 10 April 2026

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Muhammad Husni Rifqo, S.Kom., M.Kom.	Ketua Penguji	
2	A.R Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.	Penguji 1	
3	Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom.	Penguji 2	



Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D
NP. 19730101 200004 1 040

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Anta Ramatio Gunawan
NPM :2155201202
Program Studi :Teknik Informatika
Fakultas :Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul “**PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA TATA LETAK BARANG DAGANGAN TOKO KELONTONG**” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi atau plagiat dari peneliti pihak lain. Sepengetahuan saya, topik dan judul skripsi ini belum pernah ditulis oleh orang lain sebelumnya. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil duplikasi atau plagiasi dari penelitian orang lain, saya siap menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak manapun.

Bengkulu, 10 April 2026

takan,


Anta Ramatio Gunawan
NPM. 2155201202

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi



Nama : Anta Ramatio Gunawan
TTL : Lais 30 Oktober 2003
Agama : Islam
Anak ke : 2 dari 3 Bersaudara
Alamat : Pasar Lais, Kec. Lais, Bengkulu utara

2. Identitas Orang Tua

Nama Ayah : Chandra Gunawan
Pekerjaan : Wiraswasta
Nama Ibu : Rahasiawati
Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil

3. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 17 Bengkulu Utara : 2009-2015
2. SMP Negeri 06 Bengkulu Utara : 2015-2018
3. SMA Negeri 3 BENGKULU UTARA : 2018-2021
4. Universitas Muhammadiyah Bengkulu : 2021-2025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“HIDUP YANG TIDAK PERNAH DI PERTARUHKAN, TIDAK AKAN PERNAH
DI MENANGKAN”*

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku yang selalu setia memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa syarat. Terima kasih atas segala pengorbanan, cinta, dan tuntunan yang tak pernah henti mengalir sejak saya lahir hingga hari ini. Setiap langkah yang saya capai adalah buah dari doa-doa panjang di malam hari yang kalian panjatkan untuk saya. Semoga karya sederhana ini bisa menjadi sedikit dari banyak hal yang membuat kalian bangga. Karya ini kupersembahkan sepenuh hati untuk kalian tiang utama dalam hidup saya.
2. Bapak Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing saya, Terimakasih telah membantu dalam memberikan pemikiran, ide, analisis, dan arahan kepada saya saat mengerjakan proposal dan skripsi hingga saat ini
3. Sahabat-sahabat terbaikku, yang selalu ada di saat suka dan duka, di tengah lelah kuliah, deadline mepet, dan hari-hari penuh tantangan. Terima kasih atas dukungan, semangat, canda tawa, dan obrolan panjang yang menghangatkan hati. Kalian adalah bagian dari keberhasilan kecil yang kucapai hari ini. Semoga persahabatan kita terus tumbuh, di mana pun kita melangkah.
4. Diriku sendiri, yang tak pernah menyerah di tengah rasa ragu, lelah, dan tekanan. Terimakasih telah terus melangkah, meski kadang tanpa dukungan yang cukup, meski hati ingin menyerah, kau tetap bangkit dan mencoba lagi. Dan tetap rendah hati, tetap berani bermimpi, dan semoga apa yang saya dapat bisa menjadi amanah bagi saya.

ABSTRAK

PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA TATA LETAK BARANG DAGANGAN TOKO KELONTONG

Nama : Anta Ramatio Gunawan

NPM 2155201202

Pembimbing : Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom.

Toko kelontong merupakan salah satu usaha ritel yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Namun, penataan barang pada toko kelontong umumnya masih dilakukan secara manual tanpa memperhatikan pola pembelian konsumen, sehingga penempatan produk kurang efektif dan menyulitkan konsumen dalam menemukan barang yang dibutuhkan. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memanfaatkan analisis data transaksi penjualan untuk mengetahui hubungan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data transaksi penjualan pada toko kelontong Warung Bang Bos menggunakan algoritma Apriori guna menghasilkan rekomendasi tata letak barang yang lebih efektif. Metode yang digunakan adalah data mining dengan tahapan CRISP-DM yang meliputi business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, dan deployment. Data yang digunakan terdiri dari 47 transaksi dengan 30 jenis produk menggunakan parameter minimum support 5% dan minimum confidence 50–60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan 1156 aturan asosiasi dengan nilai confidence 60%–100% dan nilai lift lebih dari 1, sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi penataan barang untuk meningkatkan kenyamanan konsumen dan potensi penjualan.

Kata kunci: *Data mining, Algoritma Apriori, Association Rule, Tata Letak Barang, Toko Kelontong.*

ABSTRACT

APPLICATION OF THE APRIORI ALGORITHM TO DETERMINE THE PRODUCT LAYOUT PATTERN IN A GROCERY STORE

Name : Anta Ramatio Gunawan

Student ID : 2155201202

Supervisor : Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom.

Grocery stores are one of the retail businesses that play an important role in meeting the daily needs of the community. However, the arrangement of products in grocery stores is generally still done manually without considering consumer purchasing patterns, resulting in ineffective product placement and making it difficult for customers to find the items they need. This problem can be addressed by utilizing sales transaction data analysis to identify relationships between products that are frequently purchased together. This study aims to analyze sales transaction data at Warung Bang Bos grocery store using the Apriori algorithm to generate more effective product layout recommendations. The method used in this study is data mining with the CRISP-DM stages, which include business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and deployment. The data used consists of 47 transactions with 30 types of products using a minimum support parameter of 5% and a minimum confidence of 50–60%. The results show that the system generates 1,156 association rules with confidence values ranging from 60% to 100% and lift values greater than 1. These results can be used as recommendations for product arrangement to improve customer convenience and increase potential sales.

Keywords: Data Mining, Apriori Algorithm, Association Rule, Product Layout, Grocery Store.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas berkat, rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Penerapan *Algoritma Apriori* Untuk Menentukan Pola Tata Letak Barang Dagangan Toko Kelontong”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak RG. Guntur Alam,
2. M.Kom, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
3. Bapak Ardi Wijaya, S.Kom, M. Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu
4. Yuza Reswan, S.Kom.,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan skripsi
5. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun materi.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Teknik Informatika yang selalu memberikan inspirasi, motivasi dan selalu meluangkan waktunya ketika penulis dalam kesulitan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun penulis sangat harapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Bengkulu, 10 April 2026

Anta Ramatio Gunawan

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN REVISI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kerangka Kerja Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Tinjauan Teoritis.....	10
2.2.1 Algoritma Apriori	10
2.2.2 Data mining	13
2.2.3 Association rules.....	15
BAB III ANALISIS MASALAH DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Analisis Permasalahan	18
3.3 Metode Pengumpulan Data	19
3.4 Metode Analisis Data.....	21
3.5 Perancangan Sistem.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.1.1 Data Understanding	33
4.1.2 Sumber dan Karakteristik Data.....	34

4.1.3 Struktur dan Atribut Data	35
4.1.4 Bentuk Representasi Data Transaksi	35
4.1.5 Distribusi Jumlah Item per Transaksi	36
4.1.6 Penerapan Algoritma Apriori.....	37
4.1.7 Analisis Frekuensi Awal Produ	38
4.1.8 Identifikasi Pola Awal dan Potensi Asosiasi	39
4.2 Data Preparation	40
4.2.1 Proses Data Cleaning.....	40
4.2.2 Transformasi Data ke Format Transaksi.....	42
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem	45
4.3.1 Hasil Tampilan Dashboard.....	45
4.3.2 Hasil Upload dan Data Transaksi	46
4.3.3 Hasil Proses Apriori.....	46
4.3.4 Hasil Association Rule.....	47
4.3.5 Hasil Rekomendasi Tata Letak	48
4.3.6 Hasil Clustering Rak.....	49
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kerangka Kerja Penelitian	4
Tabel 4.1 Struktur Atribut Data Transaksi.....	35
Tabel 4.2 Contoh Data Transaksi Penjualan	36
Tabel 4.5 Frekuensi Kemunculan Produk (1-Itemset Awal)	39
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Duplikasi Data.....	40
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Nilai Kosong	41
Tabel 4.8 Format Data Mentah.....	42
Tabel 4.9 Format Data Setelah Transformasi	43
Tabel 4.10 Statistik Item per Transaksi	43
Tabel 4.11 Lima Produk dengan Frekuensi Tertinggi.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses data mining CRISP-DM.....	21
Gambar 3.2 DFD Level 0	23
Gambar 3.3 DFD Level 1	25
Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram	28
Gambar 3.5 Tampilan Halaman login.....	29
Gambar 3.6 Tampilan Halaman Utama	29
Gambar 3.7 Tampilan Halaman Data Transaksi	30
Gambar 3.8 Tampilan Halaman Proses Apriori	31
Gambar 3.9 Tampilan Halaman Hasil.....	32
Gambar 4.1. Proses Apriori	38
Gambar 4.2 Tampilan Dashboard	45
Gambar 4.3. Upload dan Data Transaksi.....	46
Gambar 4.4. Proses Apriori	47
Gambar 4.5. Association Rule	48
Gambar 4.6. Rekomendasi Tata Letak.....	49
Gambar 4.7 Clustering Rak	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tata letak barang merupakan faktor penting dalam pemasaran ritel yang dapat memengaruhi perilaku konsumen dan tingkat penjualan produk. Penataan yang strategis mampu menarik perhatian konsumen, mempermudah pencarian produk, serta mendorong pembelian impulsif. Produk yang ditempatkan pada posisi yang mudah dijangkau atau berada pada jalur utama pengunjung cenderung lebih cepat dibeli dibandingkan dengan produk yang kurang terlihat. Oleh karena itu, tata letak barang yang efektif tidak hanya memberikan kenyamanan bagi konsumen, tetapi juga dapat meningkatkan volume penjualan secara keseluruhan (Rahmadani et al., 2025).

Perkembangan dunia perdagangan yang pesat menyebabkan persaingan antar pelaku usaha semakin ketat. Perusahaan besar dengan konsep toko modern mampu menarik konsumen melalui penataan barang yang rapi dan terstruktur. Kondisi ini menjadi tantangan bagi toko kelontong yang umumnya masih menggunakan penataan barang secara sederhana dan belum memanfaatkan analisis data. Akibatnya, konsumen sering kesulitan menemukan produk yang dibutuhkan sehingga lebih memilih berbelanja di toko modern yang lebih nyaman (Ghofur et al., 2020)..

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh toko kelontong adalah belum optimalnya penataan barang yang didasarkan pada

pemahaman terhadap pola pembelian konsumen. Pada umumnya, pemilik toko masih menata barang berdasarkan kebiasaan atau pengalaman tanpa mempertimbangkan hubungan keterkaitan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Padahal, dengan mengetahui pola pembelian tersebut, pemilik toko dapat menyusun strategi penataan barang yang lebih efektif sehingga produk yang sering dibeli secara bersamaan dapat ditempatkan berdekatan (Oktaviani, 2024).

Pemanfaatan data transaksi penjualan dapat memberikan informasi penting mengenai pola pembelian konsumen. Namun, data tersebut sering kali hanya digunakan sebagai arsip tanpa dianalisis lebih lanjut untuk menemukan pola tertentu. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengolah data transaksi sehingga dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat dalam mendukung pengambilan keputusan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah teknik Data Mining, yaitu proses penggalian data untuk menemukan pola atau informasi baru dari kumpulan data menggunakan metode analisis tertentu (Mustika et al., 2021). Dalam analisis data transaksi penjualan, salah satu metode yang sering digunakan adalah algoritma Apriori dalam teknik association rule mining, yang digunakan untuk menemukan hubungan antar item berdasarkan nilai *support* dan *confidence* (Avini et al., 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Apriori mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen dari data transaksi penjualan (Fajri et al., 2025). Namun demikian, sebagian

penelitian tersebut masih berfokus pada proses analisis pola pembelian tanpa mengimplementasikan hasil analisis tersebut secara langsung dalam bentuk sistem yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan strategi penataan barang pada toko kelontong. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian terkait penerapan hasil analisis pola pembelian konsumen dalam mendukung pengambilan keputusan pada penataan produk.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma Apriori untuk menganalisis data transaksi penjualan pada toko kelontong guna menemukan pola keterkaitan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Hasil analisis tersebut kemudian dimanfaatkan untuk memberikan rekomendasi tata letak barang sehingga produk yang memiliki hubungan pembelian yang kuat dapat ditempatkan pada rak yang berdekatan.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Apriori dalam menganalisis pola pembelian konsumen berdasarkan data transaksi penjualan pada toko kelontong serta menghasilkan rekomendasi tata letak barang yang lebih optimal. Melalui pendekatan berbasis data ini, diharapkan penataan barang dapat dilakukan secara lebih efektif, mempermudah konsumen dalam menemukan produk, serta berpotensi meningkatkan penjualan pada toko kelontong.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan penataan barang pada toko kelontong yang belum memanfaatkan analisis data transaksi, diperlukan metode untuk

menemukan pola pembelian konsumen. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa penerapan algoritma Apriori dalam menganalisis data transaksi penjualan untuk menemukan pola keterkaitan antar produk pada toko kelontong?
2. Apa hasil analisis algoritma Apriori dalam menghasilkan frequent itemset dan association rule berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift*?
3. Apa pemanfaatan hasil association rule dalam menentukan strategi tata letak barang dagangan yang lebih optimal pada toko kelontong?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan *algoritma Apriori* dalam menganalisis data transaksi untuk menghasilkan pola tata letak barang dagangan yang optimal pada toko kelontong.

1.4. Kerangka Kerja Penelitian

Adapun kerangka kerja penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar kerangka kerja berikut ini:

Tabel 1.1 Kerangka Kerja Penelitian

Tahap	Uraian Kegiatan	Metode	Output
Identifikasi Masalah	Melakukan observasi langsung ke toko kelontong untuk mengetahui masalah penataan barang	Observasi dan wawancara	Permasalahan utama terkait tata letak barang diketahui

Pengumpulan Data	Mengumpulkan data transaksi penjualan yang mencatat barang yang dibeli bersama	Dokumentasi dan pencatatan transaksi	Dataset transaksi penjualan
Pra-pemrosesan Data	Membersihkan dan menyiapkan data agar sesuai untuk <i>algoritma Apriori</i>	Data cleaning dan transformasi format	Data yang siap diolah menggunakan <i>algoritma Apriori</i> dengan parameter <i>minimum support</i> sebesar 5% dan <i>minimum confidence</i> sebesar 60%.
Penerapan Apriori	Menerapkan <i>algoritma Apriori</i> untuk menemukan pola asosiasi antar produk	<i>Algoritma Apriori (Python, Apyori)</i>	Aturan asosiasi antar barang yang sering dibeli bersama
Analisis Pola	Menganalisis aturan asosiasi untuk menentukan produk yang berelasi kuat	Analisis asosiasi dan interpretasi hasil	Daftar pasangan produk dengan tingkat asosiasi tertinggi
Perancangan Tata Letak	Menyusun ulang tata letak barang berdasarkan hasil asosiasi	Perancangan visual dan simulasi <i>layout</i>	Rekomendasi tata letak barang baru
Implementasi dan Evaluasi	Mengimplementasikan tata letak baru di toko dan mengevaluasi dampaknya	Observasi, wawancara, perbandingan hasil	Efektivitas tata letak baru terhadap kenyamanan dan penjualan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terkait

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menjadikan beberapa penelitian terdahulu yang relevan sebagai referensi dan landasan teoretis. Tinjauan ini bertujuan untuk memposisikan penelitian saat ini di antara studi-studi yang sudah ada serta mengidentifikasi kontribusi yang dapat diberikan. Adapun beberapa penelitian terkait yang relevan adalah sebagai berikut:

Penelitian oleh (Wulansari & Chulkamdi, 2022) dengan judul "Penerapan *Algoritma Apriori* untuk Menentukan Tata Letak Menempatkan Barang Dagangan Toko Mekar Sari di Blitar" menampilkan ranking produk dengan pengurutan jumlah transaksi terbanyak menuju ke jumlah transaksi terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *algoritma Apriori* yang diterapkan melalui *Data mining* dapat menentukan penataan barang untuk menentukan barang terlaris yang dapat membantu mengembangkan aturan asosiasi dengan analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tata letak suatu produk yang dapat mendukung peningkatan penjualan di toko kelontong Mekar Sari.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Kumalasari et al., 2020) berjudul "Implementasi *Algoritma Apriori* untuk Menemukan Pola Pembelian Konsumen pada Perusahaan Retail" menunjukkan bahwa *algoritma Apriori* sesuai diterapkan untuk menemukan pola pembelian

konsumen pada data transaksi penjualan. Data transaksi penjualan dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen toko retail untuk menganalisis kebiasaan belanja konsumen terkait barang-barang yang sering dibeli secara bersamaan dengan menerapkan analisis keranjang belanja (*market basket analysis*) menggunakan teknik *Data mining*. Aturan asosiasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan oleh manajemen toko.

Penelitian relevan lainnya oleh (Saenafulloh & Stefani, 2023) menunjukkan bahwa peningkatan penjualan toko kelontong dapat dicapai dengan memperhatikan persediaan stok barang. Selain itu, rekomendasi produk kepada pelanggan dapat diberikan berdasarkan analisis data *support* kombinasi dua item atau aturan asosiasi pada hasil akhir. Penerapan layout item yang strategis juga menjadi faktor penting dalam menarik perhatian pelanggan. Item yang nilai *confidence* yang tinggi dan lift ratio diatas satu, dapat ditempatkan di posisi yang strategis. Item-item yang memiliki keterkaitan erat dalam pembelian disarankan ditempatkan berdekatan untuk mempengaruhi keputusan pembelian pelanggan. Dengan menggunakan metode Apriori penjual dapat menemukan pola pembelian pelanggan dan hubungan antarproduk, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok dan penataan produk di toko.

Kemudian, penelitian oleh (Sari & Wahyuni, 2024) menunjukkan bahwa Penelitian ini menggunakan metode *Data mining* dengan *algoritma Apriori* untuk menganalisis data transaksi penjualan di Koperasi ABC

Tama. *Algoritma Apriori* bekerja dengan menggunakan prinsip “*downward-closure*” atau “*anti-monotone*,” di mana *Itemset* yang tidak memenuhi ambang frekuensi minimum akan dieliminasi beserta semua superset-nya. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data transaksi penjualan dari Koperasi ABC Tama sebagai bahan utama untuk analisis. Setelah data transaksi penjualan terkumpul, data tersebut kemudian diubah ke dalam format Microsoft Excel agar lebih mudah diproses. Selanjutnya, data yang telah diubah ini diimpor ke dalam aplikasi RapidMiner untuk dianalisis menggunakan *Algoritma Apriori* untuk menemukan aturan asosiasi antara barang-barang yang sering dibeli bersama.

Terakhir, penelitian dari (Wijayanti et al., 2022) menunjukkan bahwa metode yang digunakan pada pengembangan strategi tata letak barang pada Toko “Ina 2” menggunakan *algoritma Apriori* ini adalah SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan pendekatan model waterfall. Pada pembuatan pengembangan strategi tata letak barang pada Toko “Ina 2” menggunakan *algoritma Apriori* membutuhkan beberapa desain yaitu desain Diagram Konteks, DFD (*Data Flow Diagram*) yang menggunakan notasi Yourdan dan De Marco, Tampilan Antarmuka Sistem, dan ERD. Kemudian, mengimplementasikan source code bahasa pemrograman PHP. Pengujian sistem menggunakan UAT (*User Acceptance Test*) untuk mengetahui kelemahan dari sistem, apakah data yang dihasilkan sesuai dengan data yang dimasukkan setelah dieksekusi atau tidak. Selain itu juga untuk meminimalisir kesalahan pada aplikasi sebelum digunakan pengguna.

Dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya menerapkan *algoritma Apriori* untuk menemukan asosiasi antarproduk, tetapi juga menghubungkan hasil analisis langsung dengan perancangan ulang tata letak barang secara implementatif di toko kelontong sehingga menghasilkan rekomendasi yang lebih aplikatif dan dapat diukur efektivitasnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mereplikasi penerapan *algoritma Apriori*, tetapi juga mengisi celah penelitian terdahulu yang belum banyak menghubungkan analisis Apriori dengan perubahan nyata pada penataan produk di toko kelontong.

Originalitas penelitian ini terletak pada pendekatan integratif yang tidak hanya menganalisis pola pembelian menggunakan *algoritma Apriori*, tetapi juga menghubungkan hasil analisis tersebut secara langsung dengan perancangan strategi penataan ulang barang yang dapat diimplementasikan pada kondisi nyata toko kelontong. Penelitian ini menghadirkan kebaruan karena memadukan proses mining data, interpretasi aturan asosiasi, dan evaluasi perubahan tata letak dalam satu alur penelitian yang utuh, sehingga tidak berhenti pada analisis teoritis atau pengembangan sistem semata. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kontribusi praktis yang lebih konkret, yakni menghasilkan rekomendasi tata letak berbasis data yang dapat diuji dampaknya terhadap kenyamanan konsumen dan peningkatan penjualan

2.2. Tinjauan Teoritis

2.2.1. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan bagian dari sebuah metode *Association rule* yang berfungsi untuk menemukan korelasi di antara item dalam dataset transaksional (Avini et al., 2024). *Association rules* pada *algoritma Apriori* dibentuk dengan cara menganalisis pola data yang sering muncul (*frequent pattern*) dan dengan menggunakan parameter *support* dan *confidence* untuk mengidentifikasi hubungan yang paling penting dan sesuai (Talumewo et al., 2025). Berikut ini standar atau kriteria penting yang diperlukan untuk membentuk *rules* dalam penggunaan *algoritma Apriori* (Jufri. et al., 2025):

a. Support

Support merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item/item set dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu item/item set layak untuk dicari *confidence* selanjutnya atau tidak. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

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

Sedangkan nilai *support* dari 2 item diperoleh dari:

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

b. *Confidence*

Confidence merupakan suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar 2 (dua) variabel item secara kondisional. Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh rumus berikut:

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

Terdapat dua proses utama yang dilakukan dalam *algoritma Apriori*, antara lain (Isa et al., 2022):

1. *Join* (Penggabungan) yaitu pada proses ini setiap item dikombinasikan dengan item yang lainnya sampai tidak terbentuk kombinasi lagi. Untuk menemukan L_k , suatu set dari kandidat k -*Itemset* dihasilkan dengan cara menjoinkan L_{k-1} dengan dirinya sendiri. Set kandidat hasil *join* ini nanti akan dinotasikan sebagai C_k . Adapun aturan dari *join* ini adalah setiap kandidat yang dihasilkan tidak boleh mengandung kandidat yang kembar antara satu dengan yang lainnya.
2. *Prune* (Pemangkasan) yaitu pada proses ini, hasil dari item yang telah dikombinasikan tadi lalu dipangkas dengan menggunakan *minimum support* yang telah ditentukan oleh user. Semua $(k-1)$ -*Itemset* yang tidak *frequent* tidak mungkin dapat menjadi subset dari *frequent* k -*Itemset*. Oleh karena itu, jika ada $(k-1)$ subset dari kandidat k -*Itemset* yang tidak termasuk dalam L_{k-1} , maka kandidat tidak mungkin *frequent* juga dan oleh karena itu dapat dihapus dari C_k .

Langkah-langkah *algoritma Apriori* untuk mendapatkan *rules* yang diinginkan, antara lain (Rahayu et al., 2024):

1. Tentukan minimum *support*.
2. Iterasi 1: Sistem men-scan database untuk mendapat kandidat 1-*Itemset* (himpunan item yang terdiri dari 1 item) dan menghitung nilai *support*nya. Kemudian nilai *support* tersebut dibandingkan dengan *minimum support* (*MinSupport*) yang telah ditentukan, jika nilainya lebih besar atau sama dengan *minimum support* maka *Itemset* tersebut termasuk dalam large *Itemset*. *Itemset* yang tidak termasuk dalam large *Itemset* tidak diikuti dalam iterasi selanjutnya.
3. Iterasi 2: Sistem akan menggunakan hasil large *Itemset* pada iterasi pertama (L1) untuk membentuk kandidat *Itemset* kedua (L2). Pada iterasi selanjutnya sistem akan menggunakan hasil large *Itemset* pada iterasi selanjutnya akan menggunakan hasil large *Itemset* pada iterasi sebelumnya (Lk-1) untuk membentuk kandidat *Itemset* berikut (Lk). Sistem akan menggabungkan Lk-1 dengan Lk-1 untuk mendapatkan Lk, seperti pada iterasi sebelumnya sistem akan menghapus kombinasi *Itemset* yang tidak termasuk dalam large *Itemset*.
4. Setelah dilakukan operasi gabung, maka pasangan *Itemset* baru hasil proses join tersebut dihitung *support*nya.
5. Proses pembentuk kandidat yang terdiri dari proses join dan pangkas akan terus dilakukan hingga himpunan kandidat *Itemset*nya null, atau sudah tidak ada lagi kandidat yang akan dibentuk.

6. Setelah itu, dari hasil *frequent Itemset* tersebut dibentuk *Association rules* yang memenuhi nilai *support* dan *confidence* yang telah ditentukan.

2.2.2. *Data mining*

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari status basis data. Informasi yang dihasilkan didapatkan dengan mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat pada basis data. *Data mining* digunakan untuk mencari pengetahuan yang terdapat dalam basis data dengan jumlah yang besar. *Data mining* adalah proses pencarian pengetahuan dari data dalam jumlah yang besar dengan menggunakan pengenalan pola, statistik dan teknik matematika (Putro, 2021).

Pada dasarnya *Data mining* memiliki keterkaitan yang erat dengan analisa data dan penggunaan perangkat lunak untuk mencari kesamaan dan pola dalam sekumpulan data. Analisa *Data mining* berjalan pada data yang cenderung terus membesar dan teknik terbaik yang dapat digunakan berorientasi pada data berukuran sangat besar untuk mendapatkan keputusan dan kesimpulan yang layak (Putro, 2021).

Data mining memiliki peran utama dalam membantu untuk memahami data, menemukan pola tersembunyi dan mengambil keputusan strategis. Peran utama *Data mining* adalah sebagai berikut (Rachbini & Zulkifli, 2025):

1. Estimasi (*Estimation*) yaitu proses proses memperkirakan nilai suatu variabel berdasarkan karakteristik dan pola yang ada.
2. Peramalan (*Forecasting*) yaitu berfokus untuk memperkirakan nilai atau tren di masa depan berdasarkan data historis.
3. Klasifikasi (*Classification*) yaitu tugas *Data mining* yang memiliki tujuan mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu berdasarkan atributnya.
4. Klasterisasi (*Clustering*) yaitu suatu proses pengelompokan data tanpa adanya kategori yang telah ditentukan sebelumnya
5. Asosiasi (*Association*) yaitu proses menemukan aturan atau pola yang sering muncul bersama dalam dataset.

Beberapa aplikasi dari *Data mining* yang banyak digunakan adalah sebagai berikut (Suradiradja & Farizy, 2024):

1. WEKA

Waikato-Environment for Knowledge-Analysis (WEKA) merupakan software atau perangkat lunak yang menggunakan teknik atau algoritma machine learning untuk melakukan proses *Data mining*. WEKA akan menampilkan informasi mengenai hasil *Data mining* dalam bentuk chart atau gambar agar mudah dipahami.

2. *Rapid Miner*

Rapid Miner merupakan software atau perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan kegiatan *Data mining*. Dengan aplikasi ini, dapat melakukan text mining yaitu untuk melakukan analisis berupa teks,

mengeksktraksi pola dan menggabungkan dengan menggunakan metode statistika, database dan *artificial intelligence*.

3. *Rattle*

Aplikasi *rattle* dimanfaatkan untuk keperluan *Data mining* dengan mengandalkan kekuatan 'R' *Statistical Software*. *Rattle* juga dimanfaatkan untuk sarana dalam mempelajari bahasa pemrograman R dan dapat melakukan analisis statistik serta membuat suatu model.

4. *Orange*

Orange merupakan aplikasi yang dapat menampilkan visualisasi data yang cukup bagus. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman. Tiap komponen yang ada pada *orange* disebut *widgets* yang digunakan untuk menampilkan tabel data dan selanjutnya menampilkan elemen data, memilih fitur, membaca data dan sebagainya.

5. KNIME

KNIME merupakan suatu platform yang terintegrasi untuk kebutuhan pembuatan laporan dan analisis data. Aplikasi KNIME menampilkan informasi berupa analisis data pelanggan dan analisis data finansial. KNIME mudah untuk digunakan dan juga di dalam pengoperasiannya memerlukan waktu yang cukup singkat.

2.2.3. *Association rules*

Association rules adalah teknik dalam data mining yang digunakan untuk menemukan aturan asosiatif antara item dalam sebuah kombinasi *Itemset* (Buulolo, 2020). *Association rule* sering disebut sebagai *Market*

Basket Analysis untuk menemukan hubungan antara himpunan dalam item-item tertentu. *Market Basket Analysis* adalah metode untuk menganalisis pola belanja konsumen dan mengetahui item-item yang sering dibeli bersamaan. *Association rule* juga dapat diterapkan pada database dengan dimensi yang cukup besar yang terdiri dari data transaksi (Adinugroho & Sari, 2018)

Association rule akan menemukan hubungan penting antar item dalam setiap transaksi, hubungan tersebut dapat menandakan kuat atau tidaknya suatu aturan dalam asosiasi. *Association rule* dapat digunakan untuk mengidentifikasi item-item yang mungkin dibeli secara bersamaan dengan item lain. Untuk menemukan aturan asosiasi sesuai yang diharapkan, maka harus menemukan nilai dari *support* yang telah ditetapkan. Nilai *support* dapat ditemukan dengan mencari semua aturan yang jumlah *support* $\geq$ minimum *support*. Nilai ini kemudian digunakan untuk menemukan nilai *confidence* yang ditentukan dari nilai *support* suatu aturan dalam sebuah transaksi (Isa et al., 2022).

Apabila suatu *Itemset* jarang muncul dalam transaksi (*infrequent*), maka kandidat yang tidak memenuhi nilai *support* $\geq$ minimum *support* tersebut harus segera dipangkas tanpa perlu menghitung *confidence*-nya. Strategi umum yang digunakan oleh banyak algoritma penggalian aturan asosiasi yaitu memecahkan masalah ke dalam dua pekerjaan utama, antara lain (Isa et al., 2022):

1. *Frequent Itemset Generation* bertujuan untuk mencari semua *Itemset* yang memenuhi ambang batas *minimum support* yang disebut *Itemset frequent* atau *Itemset* yang sering muncul.
2. *Rules Generation* bertujuan untuk mengekstrak aturan dengan *confidence* tinggi dari *Itemset frequent* yang ditemukan dalam langkah sebelumnya disebut aturan yang kuat (*strong rules*)

BAB III

ANALISIS MASALAH DAN METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara mandiri, tanpa terikat dengan lembaga atau organisasi lain mana pun. Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari seminar dan revisinya. Penelitian dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan, yang dilaksanakan pada bulan Januari 2026.

3.2. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan dalam penelitian ini mengidentifikasi tiga kendala utama yang mempengaruhi efektifitas penataan barang dagangan.

Pertama, Penataan barang tidak berdasarkan pola pembelian. Berdasarkan observasi awal dan kondisi yang terjadi pada toko kelontong, ditemukan bahwa penataan barang pada toko kelontong saat ini dilakukan secara manual tanpa memperhatikan keterkaitan antar produk yang sering dibeli bersamaan. Pemilik toko menempatkan barang berdasarkan kebiasaan atau ketersediaan ruang, bukan berdasarkan pola transaksi konsumen. Hal ini menyebabkan konsumen harus mencari barang di lokasi yang berbeda meskipun barang tersebut biasanya dibeli bersamaan. Kondisi ini berpotensi menurunkan efisiensi pembelian, mengurangi kenyamanan pelanggan, bahkan dapat mengurangi peluang peningkatan penjualan karena konsumen tidak terdorong membeli barang terkait.

Kedua, tidak adanya sistem analisis data penjualan. Data transaksi penjualan yang dimiliki toko kelontong sebenarnya mengandung informasi

penting mengenai pola pembelian konsumen. Namun, data tersebut belum dianalisis secara sistematis. Pemilik toko tidak memiliki sistem pengolahan data untuk mengetahui barang mana yang sering dibeli bersamaan, barang mana yang paling laku, atau item yang jarang terjual. Kurangnya pemanfaatan data ini mengakibatkan keputusan penataan barang kurang akurat dan tidak berbasis data (*data-driven*). Padahal, informasi terkait pola pembelian sangat berguna untuk mengoptimalkan strategi penjualan.

Ketiga, belum dimanfaatkannya *algoritma data mining*. Teknik data mining seperti *algoritma Apriori* dapat digunakan untuk menggali keterkaitan antar produk dari data transaksi. Namun, pemilik toko belum menerapkan atau bahkan belum mengetahui metode analisis tersebut. Akibatnya, keputusan penataan barang hanya bergantung pada pengalaman dan perkiraan tanpa dukungan hasil analisis ilmiah. Jika *algoritma Apriori* diterapkan, toko dapat menentukan penempatan barang yang lebih strategis, misalnya menempatkan barang yang sering dibeli bersama dalam posisi berdekatan sehingga memudahkan pelanggan dan berpotensi meningkatkan transaksi

3.3. Metode Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan dalam tiga metode yaitu:

3.3.1. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi toko kelontong, khususnya terkait penataan barang, alur transaksi, dan perilaku konsumen saat berbelanja. Observasi

bertujuan untuk memahami pola penempatan barang saat ini dan kesulitan pelanggan dalam mencari produk

3.3.2. Wawancara

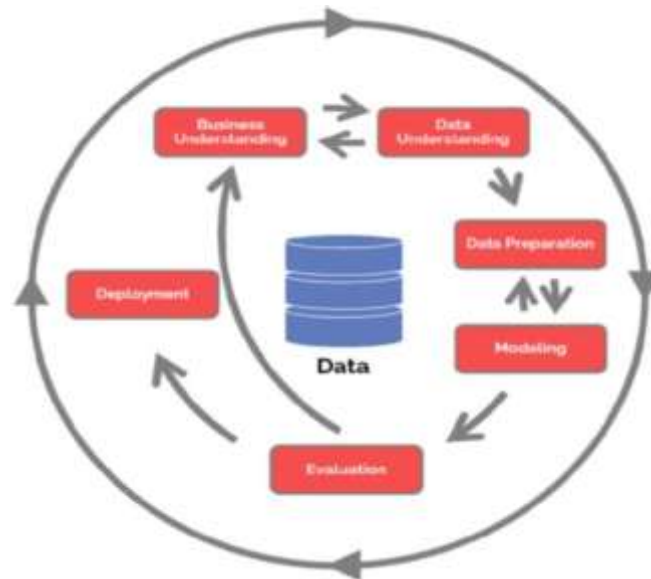
Penelitian ini dilakukan di Toko Kelontong Warung Bang Bos yang berlokasi di Kota Bengkulu. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik toko untuk memperoleh informasi mengenai proses penataan barang, kendala dalam pengelolaan toko, jenis barang yang paling sering dibeli konsumen, serta strategi penataan produk di dalam toko. Selain itu, wawancara juga dilakukan untuk mengetahui cara penyimpanan dan pencatatan data transaksi penjualan serta pemahaman pemilik terhadap pola pembelian konsumen. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar dalam analisis data menggunakan *algoritma Apriori* untuk menentukan pola tata letak barang dagangan.

3.3.3. Studi Pustaka

Peneliti juga melakukan kajian literatur terhadap jurnal, buku, artikel ilmiah, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan data mining, *algoritma Apriori*, tata letak barang, dan sistem informasi penjualan. Studi pustaka bertujuan untuk mendapatkan landasan teori yang kuat dalam pelaksanaan penelitian serta untuk membandingkan hasil penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

3.4. Metode Analisis Data

Metode analisis pola penjualan barang dengan menggunakan *algoritma Apriori* yaitu dengan menggunakan enam tahapan data mining atau *Cross-Industry Standard Process for Data mining* (CRISP-DM).



Gambar 3.1 Proses data mining CRISP-DM

Keterangan:

1. *Business Understanding*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah pada penataan barang di Toko Kelontong Warung Bang Bos. Tujuan penelitian adalah menemukan pola pembelian konsumen dari data transaksi penjualan sehingga dapat digunakan untuk menentukan tata letak barang yang lebih efektif menggunakan *algoritma Apriori*.

2. *Data Understanding*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pemahaman data penelitian, yaitu data transaksi penjualan toko yang berisi daftar barang yang dibeli

konsumen dalam satu transaksi. Data ini digunakan untuk mengetahui hubungan atau keterkaitan antar barang yang sering dibeli bersamaan.

3. *Data Preparation*

Tahap ini dilakukan persiapan data transaksi melalui proses pembersihan data, seperti menghapus data duplikat, memperbaiki kesalahan pencatatan, serta menyusun data transaksi ke dalam bentuk tabel agar dapat diproses oleh *algoritma Apriori*.

4. *Modeling*

Pada tahap ini dilakukan penerapan *algoritma Apriori* pada data transaksi penjualan untuk menghasilkan pola asosiasi atau hubungan antar barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen.

5. *Evaluation*

Hasil pola asosiasi yang diperoleh kemudian dievaluasi menggunakan nilai support dan confidence untuk memastikan bahwa pola yang dihasilkan benar-benar relevan dan dapat digunakan. Nilai support digunakan untuk mengetahui seberapa sering kombinasi item muncul dalam keseluruhan transaksi, sehingga dapat menunjukkan tingkat kemunculan suatu pola. Sedangkan confidence digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan bahwa suatu produk akan dibeli bersamaan dengan produk lainnya.

Pada tahap ini, hanya aturan asosiasi yang memenuhi nilai minimum support dan confidence yang dipertahankan, sementara aturan yang tidak memenuhi akan dieliminasi. Hal ini bertujuan untuk memastikan

bahwa pola yang dihasilkan bukan sekadar kebetulan, tetapi memiliki hubungan yang signifikan berdasarkan data.

Selain itu, hasil aturan asosiasi juga dianalisis secara logis sesuai dengan kebiasaan pembelian konsumen. Dengan demikian, aturan yang memiliki nilai support dan confidence tinggi dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan tata letak barang, yaitu dengan menempatkan produk yang sering dibeli bersama pada posisi yang berdekatan. Tahap evaluasi ini memastikan bahwa hasil analisis tidak hanya valid secara perhitungan, tetapi juga relevan untuk diterapkan dalam meningkatkan efektivitas penataan barang dan potensi penjualan.

6. *Deployment*

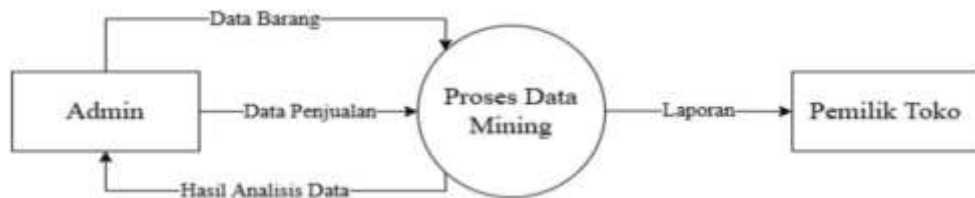
Pada tahap akhir, hasil analisis pola pembelian digunakan sebagai rekomendasi penataan barang di Toko Kelontong Warung Bang Bos, sehingga barang yang sering dibeli bersamaan dapat ditempatkan berdekatan untuk meningkatkan efisiensi penjualan.

3.5. **Perancangan Sistem**

Perancangan sistem *algoritma Apriori* pada toko kelontong membutuhkan beberapa desain, yaitu *Data Flow Diagram* (DFD), Tampilan antarmuka Sistem dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Masing-masing metode ini digunakan untuk menggambarkan aspek yang berbeda dalam sistem, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terkait

alur kerja dan struktur sistem yang dikembangkan. Tahapan perancangan meliputi:

3.5.1. Perancangan *Data Flow Diagram* (DFD) Level 0



Gambar 3.2 DFD Level 0

Diagram ini adalah Diagram Konteks (DFD Level 0) yang mengilustrasikan alur data utama dalam sistem penerapan *algoritma Apriori* pada toko kelontong. Diagram ini menunjukkan interaksi antara sistem dengan dua entitas eksternal, yaitu admin dan pemilik toko. Penjabaran alur datanya berdasarkan tahapan proses adalah sebagai berikut:

1. Tahap 1: Input Data oleh Admin
 - A. Admin memberikan data masukan (*input*) ke dalam sistem. Data yang dimasukkan meliputi:
 - 1) *Login*: Untuk dapat mengakses sistem.
 - 2) Input Data Transaksi: Memasukkan data transaksi penjualan barang
 - 3) Input Data Barang: Mengisi atau memperbarui daftar jenis barang yang tersedia pada toko.
 - B. Setelah menerima masukan tersebut, sistem akan memberikan keluaran (*output*) kembali kepada Admin berupa:
 - 1) Konfirmasi Penyimpanan Data: Informasi bahwa data transaksi telah tersimpan secara berhasil.

2) Daftar Transaksi: Menampilkan seluruh data transaksi yang telah direkam pada sistem.

2. Tahap 2: Pengelolaan Data oleh Sistem

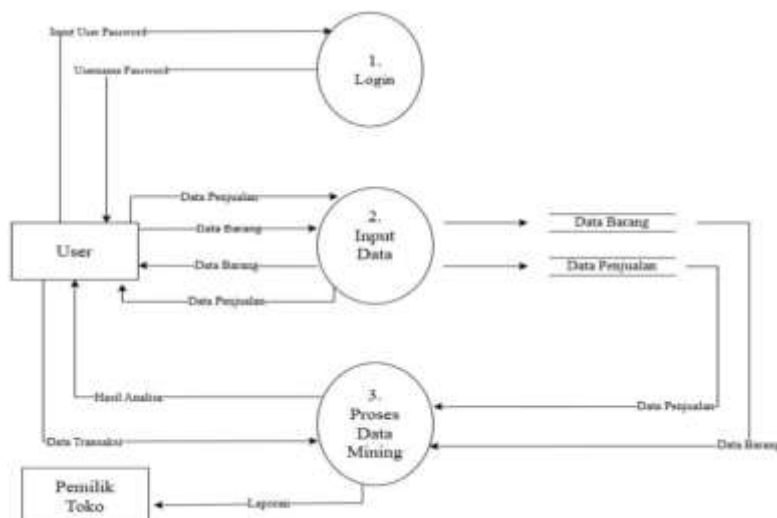
A. Sistem melakukan pemrosesan internal berdasarkan data yang telah disimpan, yang terdiri dari:

- 1) Proses Perhitungan *Support*: Menghitung frekuensi kemunculan kombinasi barang.
- 2) Proses Perhitungan *Confidence*: Menentukan kuatnya hubungan antar barang
- 3) Pembentukan Aturan Asosiasi: Menyusun pola keterkaitan barang berdasarkan nilai *support* dan *confidence*.

B. Hasil dari pengolahan tersebut disajikan oleh sistem sebagai output berupa:

- 1) Rekomendasi Tata Letak Barang: Saran penempatan barang berdasarkan pola pembelian.
- 2) Laporan Pola Pembelian: Informasi keterkaitan barang yang sering dibeli secara bersamaan.

3.5.2. Perancangan *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1



Gambar 3. 3 DFD Level 1

Diagram ini adalah *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1 yang mengilustrasikan alur data utama dalam sistem penerapan *algoritma Apriori* pada toko kelontong. DFD ini menyoroti proses inti serta interaksi antara entitas eksternal (user dan pemilik toko) dengan penyimpanan data sistem. Berikut adalah penjelasan alur proses berdasarkan diagram:

1. Proses 1: Login

Pada tahap login, user memasukkan *username* serta *password* yang kemudian diverifikasi oleh sistem, sehingga hanya pengguna yang berwenang saja yang dapat melakukan akses. Proses ini bertujuan untuk menjaga keamanan sistem serta memastikan bahwa data yang diinput dan diolah hanya dapat dilakukan oleh pihak yang memiliki hak akses. Setelah data login berhasil diterima, user dapat masuk dan menggunakan sistem untuk melanjutkan pengolahan data.

2. Proses 2: Input Data

Setelah berhasil login, user memasukkan data yang diperlukan seperti data barang (nama barang, kode, kategori) serta data penjualan (transaksi pembelian per item), dan sistem menyimpan data tersebut ke dalam basis data. Proses input ini menjadi dasar utama dalam analisis karena kualitas dan ketepatan data akan mempengaruhi hasil pola

keterkaitan barang yang dihasilkan. Data yang tersimpan kemudian siap digunakan dalam tahap selanjutnya, yaitu proses data mining.

3. Proses 3: Proses Data Mining

Tahap ini merupakan inti dari sistem, yaitu melakukan pengolahan data barang dan data penjualan menggunakan *algoritma Apriori* untuk menemukan kombinasi pola pembelian barang yang sering muncul dalam transaksi. Data dari database diproses sehingga menghasilkan informasi berupa *frequent Itemset* dan rekomendasi tata letak barang berdasarkan pola keterkaitan antar barang. Hasil analisis ini kemudian dikembalikan kepada user sebagai informasi strategis untuk pengambilan keputusan.

4. Proses Output Laporan

Proses ini berfungsi untuk membuat laporan yang diberikan kepada pemilik toko sebagai bahan pertimbangan dalam menata barang yang lebih efektif. Laporan ini membantu mengetahui kombinasi barang yang sering dibeli bersamaan sehingga dapat meningkatkan aksesibilitas pelanggan dan potensi peningkatan penjualan

3.5.3. Perancangan ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk menggambarkan hubungan antar entitas dalam sistem penerapan *algoritma Apriori* pada toko kelontong. Diagram ini membantu dalam memahami bagaimana data saling terhubung dan disimpan dalam sistem. Dalam penelitian ini terdiri dari beberapa entitas utama, di antaranya:

1. Entitas *User*

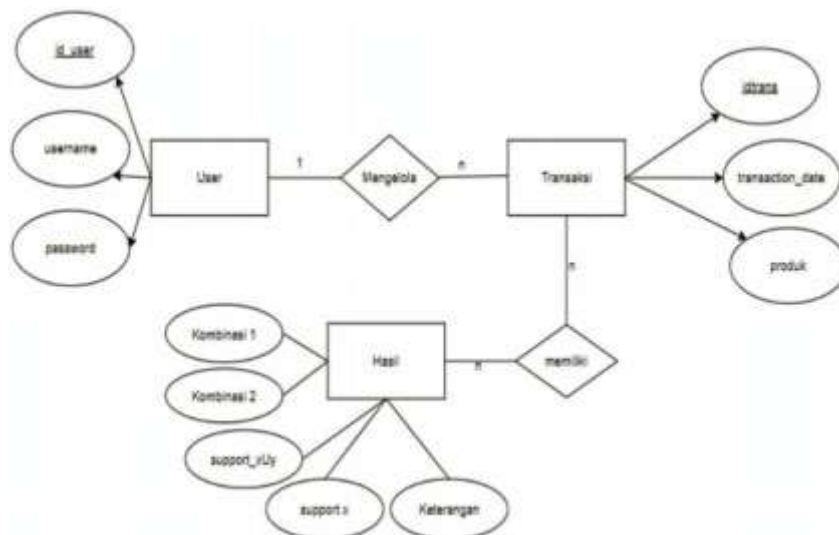
Entitas ini merepresentasikan pengguna sistem. Atributnya terdiri dari: *id_user* (identitas pengguna), *username* (nama akun yang digunakan saat login) dan *password* (kata sandi untuk keamanan akses sistem).

2. Entitas Transaksi

Entitas ini menyimpan informasi pembelian barang oleh konsumen. Atributnya meliputi: *idtrans* (nomor transaksi), *transaction_date* (tanggal transaksi) dan *produk* (nama barang yang dibeli dalam transaksi).

3. Entitas: Hasil

Entitas ini berisi keluaran proses *algoritma Apriori* yaitu kombinasi barang dan nilai *support*. Atributnya meliputi: kombinasi 1 (item pertama dalam kombinasi), kombinasi 2 (item kedua dalam kombinasi), *support_xUy* (Nilai *support* untuk kombinasi $X \cup Y$, *support x* (nilai *support* untuk item X dan keterangan (informasi tambahan. Misalnya deskripsi pola atau rekomendasi penataan barang).



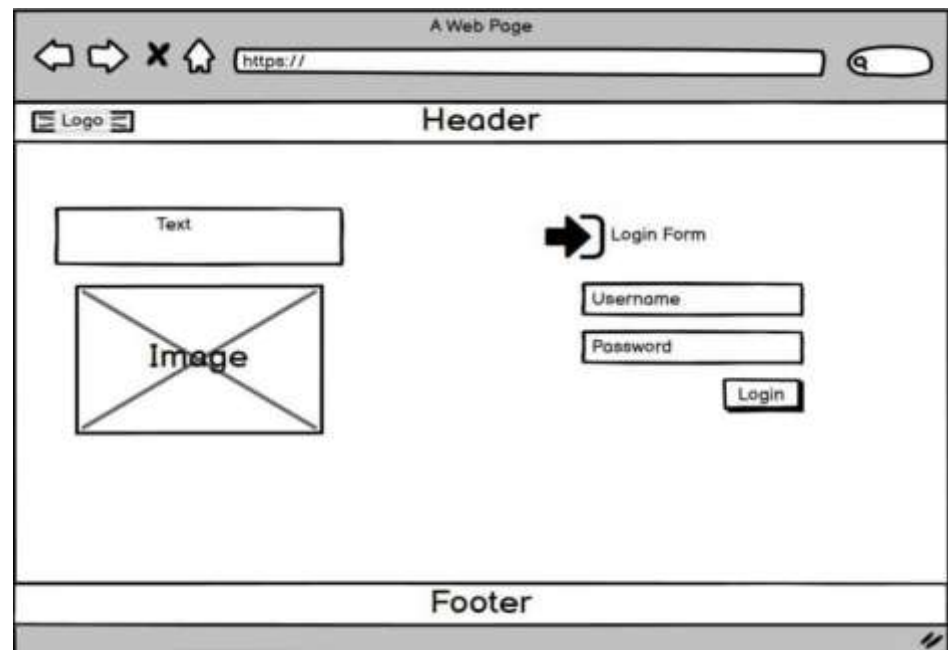
Gambar 3. 4 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan alat bantu yang digunakan untuk memodelkan hubungan antar data dalam suatu sistem. Pada sistem toko online ini, ERD bertujuan untuk menggambarkan struktur basis data serta keterkaitan antar entitas yang ada di dalamnya. Gambar ERD di atas terdiri dari tiga entitas utama, yaitu user, transaksi dan hasil.

3.5.4. Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka sistem merupakan gambaran dari sistem yang akan dibuat. Jika pada *Data Flow Diagram* berisi mengenai gambaran dari proses yang terjadi pada sistem, maka pada perancangan antarmuka akan dijelaskan tentang rancangan dari desain sistem sesuai dengan proses yang terdapat pada *Data Flow Diagram*. Berikut merupakan hasil rancangan antarmuka sistem:

1. Halaman Login



Gambar 3.5 Tampilan Halaman login

Keterangan :

- a. *Login Form* menampilkan isian *username* dan *password*
- b. Tombol *login* untuk masuk ke dalam akun

1. Halaman Utama

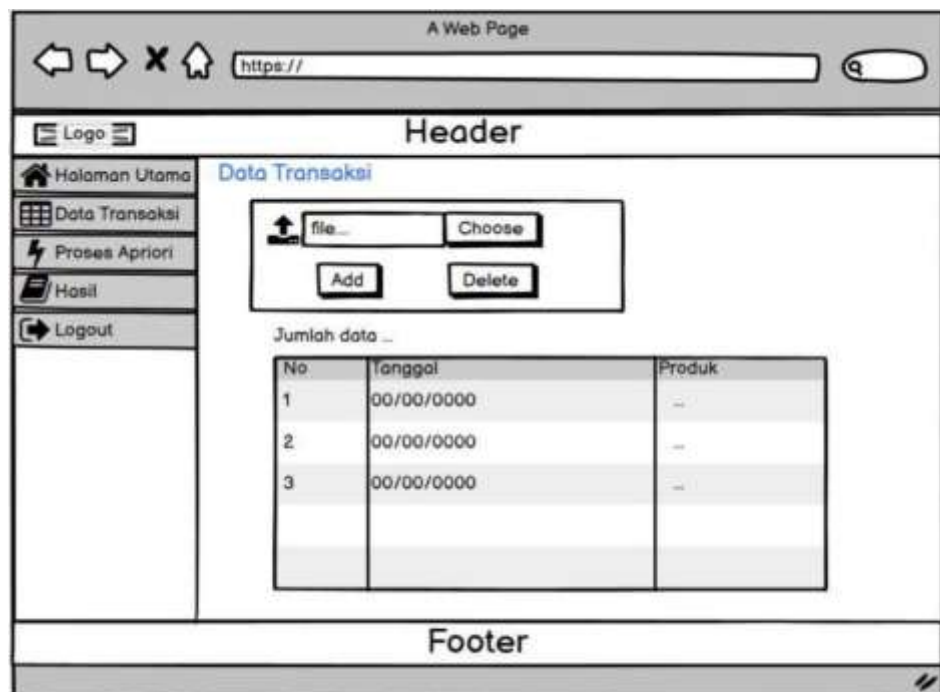


Gambar 3.6 Tampilan Halaman Utama

Keterangan:

- 1) Menampilkan menu di sisi kiri yang terdiri dari Halaman Utama, Data Transaksi, Proses Apriori, Hasil dan *Logout*.
- 2) Setiap menu dapat dipilih oleh pengguna untuk mengakses fitur yang tersedia.
- 3) Tombol *logout* digunakan untuk keluar dari sistem

2. Halaman Data Transaksi



Gambar 3.7 Tampilan Halaman Data Transaksi

Keterangan:

- 1) Tombol *Choose* digunakan untuk memilih file berisi data transaksi dari perangkat penyimpanan yang akan di *upload* ke sistem.
- 2) Tombol *Add* digunakan untuk menambahkan data transaksi ke dalam tabel.

- 3) Tombol *Delete* digunakan untuk menghapus transaksi yang tidak diperlukan.
- 4) Setelah pengguna menekan tombol *Add* atau *Delete*, tabel daftar transaksi akan langsung diperbarui.

3. Halaman Proses Apriori

No	Tanggal	Produk
1	00/00/0000	—
2	00/00/0000	—
3	00/00/0000	—

Gambar 3.8 Tampilan Halaman Proses Apriori

Keterangan:

- 1) Pada halaman Proses Apriori, pengguna mengisi form yang terdiri dari rentang tanggal, nilai *Min Support*, dan *Min Confidence* sebagai parameter proses Apriori.
- 2) Tombol *Search* digunakan untuk menampilkan data transaksi sesuai tanggal yang dipilih.

- 3) tombol Proses berfungsi untuk menjalankan perhitungan Apriori berdasarkan parameter yang telah diisi.
- 4) Setelah tombol Proses ditekan, hasil penyaringan dan perhitungan akan langsung ditampilkan di tabel di bawahnya dengan format tanggal dan produk.

4. Halaman Hasil

No	Start Date	End Date	Min Support	Min Confidence	Rule	PDF	Delete
1	00/00/0000	—	—	—	—	Print	
2	00/00/0000	—	—	—	—	Print	
3	00/00/0000	—	—	—	—	Print	

Gambar 3.9 Tampilan Halaman Hasil

Keterangan:

- 1) Menampilkan daftar hasil proses Apriori dalam tabel berisi tanggal, *Min Support*, *Min Confidence*, dan *rule*.
 - 2) Tombol Print yang berfungsi untuk mencetak hasil tersebut ke dalam file PDF.
- Tombol *Delete* untuk menghapus hasil yang tidak diperlukan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan produk pada periode 01 Januari sampai 16 Februari 2025 dengan jumlah 47 transaksi. Setiap transaksi memiliki minimal 4 item produk. Data tersebut diperoleh dari file *Fixed_Data_Transaksi_Apriori.csv* yang merupakan hasil ekspor sistem penjualan dalam *format Comma Separated Values (.csv)*. Secara keseluruhan terdapat 423 *record* data penjualan dengan 30 jenis produk berbeda yang akan digunakan dalam proses *association rule* menggunakan *algoritma Apriori* untuk menemukan pola pembelian konsumen.

4.1.1. Data Understanding

Tahap Data Understanding merupakan tahapan kedua dalam *metodologi CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)* yang bertujuan untuk memahami secara menyeluruh karakteristik data yang akan digunakan dalam proses analisis. Pada tahap ini dilakukan identifikasi sumber data, struktur data, jumlah data, distribusi data, serta eksplorasi awal terhadap pola yang mungkin terkandung dalam dataset transaksi.

Pemahaman terhadap data menjadi langkah yang sangat penting karena kualitas dan karakteristik data akan sangat mempengaruhi hasil dari proses data mining. Kesalahan dalam memahami struktur data dapat

menyebabkan kesalahan dalam proses transformasi maupun interpretasi hasil analisis

4.1.2. Sumber dan Karakteristik Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data transaksi penjualan pada toko kelontong yang diperoleh dari pencatatan transaksi harian. Data transaksi mencatat produk-produk yang dibeli konsumen dalam satu kali proses pembelian.

Karakteristik umum dataset adalah sebagai berikut:

1. Periode data : 01 Januari 2025 – 16 Februari 2025
2. Jumlah total transaksi : 47 transaksi
3. Jumlah total *record* item: 423 baris data
4. Jumlah jenis produk unik: 30 produk
5. *Format data: Comma Separated Values (.csv)*

Setiap transaksi terdiri dari satu atau lebih item produk. Dalam struktur data mentah, satu transaksi direpresentasikan dalam beberapa baris apabila terdapat lebih dari satu produk yang dibeli.

Dataset ini termasuk dalam kategori data transaksional, yaitu data yang mencatat kejadian pembelian dalam periode waktu tertentu. Data transaksional sangat cocok digunakan dalam analisis *association rule* karena memiliki struktur yang memungkinkan identifikasi hubungan antar item.

4.1.3. Struktur dan Atribut Data

Struktur dataset terdiri dari beberapa atribut utama yang digunakan dalam proses analisis, yaitu:

Tabel 4.1 Struktur Atribut Data Transaksi

No	Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_transaksi	String	Nomor unik transaksi
2	tanggal	Date	Tanggal terjadinya transaksi
3	produk	String	Nama produk yang dibeli

Atribut id_transaksi berfungsi untuk mengelompokkan item yang dibeli dalam satu transaksi yang sama. Atribut tanggal digunakan untuk mengetahui distribusi transaksi berdasarkan waktu. Sedangkan atribut produk merupakan variabel utama yang akan dianalisis dalam proses pembentukan *frequent Itemset*.

Karena penelitian ini menggunakan *algoritma Apriori*, maka atribut yang paling berperan dalam proses analisis adalah atribut produk yang akan dikombinasikan untuk menemukan pola pembelian Bersama

4.1.4. Bentuk Representasi Data Transaksi

Sebelum dilakukan proses data mining, penting untuk memahami bagaimana data transaksi direpresentasikan.

Berikut merupakan contoh sebagian data transaksi dalam bentuk mentah:

Tabel 4.2 Contoh Data Transaksi Penjualan

ID Transaksi	Tanggal	Produk
T001	01-01-2025	Kopi
T001	01-01-2025	Gula
T001	01-01-2025	Rokok
T002	02-01-2025	Minyak Goreng
T002	02-01-2025	Telur
T003	03-01-2025	Kopi
T003	03-01-2025	Gula

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa transaksi T001 terdiri dari tiga item, yaitu Kopi, Gula, dan Rokok. Dengan demikian, transaksi tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk himpunan sebagai berikut:

$$T001 = \{\text{Kopi, Gula, Rokok}\}$$

$$T002 = \{\text{Minyak Goreng, Telur}\}$$

$$T003 = \{\text{Kopi, Gula}\}$$

Representasi dalam bentuk himpunan inilah yang nantinya digunakan dalam pembentukan kandidat *Itemset* pada *algoritma Apriori*.

4.1.5. Distribusi Jumlah Item per Transaksi

Selain jumlah total transaksi, penting juga untuk mengetahui rata-rata jumlah item dalam setiap transaksi. Berdasarkan pengamatan terhadap dataset, setiap transaksi memiliki minimal 4 item dan maksimal 12 item. Rata-rata jumlah item per transaksi dapat dihitung sebagai:

$$\text{Rata - rata Item} = \frac{\text{Total Record Item}}{\text{Total Transaksi}}$$

$$\frac{423}{47} = 9 \text{ item per transaksi}$$

Hal ini menunjukkan bahwa konsumen cenderung membeli lebih dari satu produk dalam satu kali transaksi. Kondisi ini sangat mendukung penggunaan *algoritma Apriori* karena semakin banyak item dalam satu transaksi, semakin besar kemungkinan terbentuknya pola asosiasi antar produk.

4.1.6. Penerapan *Algoritma Apriori*

Algoritma Apriori digunakan untuk menemukan pola asosiasi atau hubungan antar item dalam sekumpulan data transaksi. Pada sistem ini, pengguna menentukan parameter *Minimum support* dan *Minimum confidence* sebelum proses dijalankan. *Minimum support* adalah batas minimal frekuensi kemunculan suatu kombinasi item dalam seluruh transaksi. Sedangkan *Minimum confidence* adalah tingkat kepercayaan suatu aturan asosiasi.

Tahapan proses Apriori meliputi:

1. Iterasi 1 (Pembentukan 1-Itemset):

Sistem menghitung seluruh frekuensi kemunculan masing-masing item.

Item yang tidak memenuhi *minimum support* akan dieliminasi (proses prune).

2. Iterasi 2 (Pembentukan 2-Itemset):

Item yang lolos seleksi digabungkan (proses join) untuk membentuk kombinasi dua item. Kemudian dihitung kembali nilai *support*-nya dan dilakukan proses prune.

3. Iterasi 3 (Pembentukan 3-Itemset):

Kombinasi yang masih memenuhi syarat digabungkan kembali untuk membentuk kombinasi tiga item. Jika tidak ada yang memenuhi minimum *support*, proses berhenti.

Hasil akhir dari algoritma ini adalah aturan asosiasi (*association rule*) yang digunakan untuk membantu analisis pola pembelian dan rekomendasi tata letak produk.

Tips: gunakan menu kiri untuk berpindah halaman.

Proses Apriori

Min Support (contoh 0.05 = 5%):

Min Confidence (contoh 0.50 = 50%):

Jalankan Apriori

Gambar 4.1. Proses Apriori

4.1.7. Analisis Frekuensi Awal Produ

Untuk mengetahui produk yang paling dominan dalam dataset, dilakukan perhitungan frekuensi kemunculan masing-masing produk. Berikut contoh hasil perhitungan frekuensi beberapa produk:

Tabel 4.5 Frekuensi Kemunculan Produk (1-Itemset Awal)

Produk	Jumlah Kemunculan	Persentase <i>Support</i> Awal
Rokok	20	42.55%
Kopi	18	38.30%
Gula	15	31.91%
Minyak Goreng	12	25.53%
Telur	10	21.28%

Persentase *support* awal dihitung menggunakan rumus:

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

Dari hasil eksplorasi awal tersebut dapat disimpulkan bahwa beberapa produk memiliki frekuensi kemunculan yang cukup tinggi dan berpotensi membentuk *frequent Itemset* pada tahap berikutnya.

4.1.8. Identifikasi Pola Awal dan Potensi Asosiasi

Berdasarkan observasi awal terhadap data transaksi, ditemukan indikasi bahwa beberapa produk sering muncul dalam transaksi yang sama, misalnya:

1. Kopi dan Gula
2. Rokok dan Kopi
3. Minyak Goreng dan Telur

Namun, pada tahap ini hubungan tersebut masih bersifat indikatif dan belum dapat dinyatakan sebagai aturan asosiasi yang valid. Untuk memastikan kekuatan hubungan antar item, diperlukan proses perhitungan *support* dan *confidence* menggunakan *algoritma Apriori* yang akan dijelaskan pada tahap berikutnya.

4.2. Data Preparation

Tahap Data Preparation merupakan tahapan ketiga dalam metodologi CRISP-DM yang memiliki peran sangat penting dalam menentukan kualitas hasil analisis data mining. Pada tahap ini dilakukan serangkaian proses yang meliputi pembersihan data (*data cleaning*), transformasi data, integrasi data, serta pembentukan struktur dataset agar sesuai dengan kebutuhan *algoritma Apriori*.

Algoritma Apriori bekerja pada data berbentuk transaksi yang terdiri dari kumpulan item dalam setiap transaksi. Oleh karena itu, data mentah yang masih berbentuk tabel per-item harus ditransformasikan menjadi format transaksi yang terstruktur.

Tahap ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa langkah berikut

4.2.1. Proses Data Cleaning

Data cleaning bertujuan untuk memastikan bahwa dataset yang digunakan bebas dari kesalahan pencatatan, duplikasi, dan inkonsistensi yang dapat mempengaruhi nilai *support* dan *confidence*.

1. Identifikasi Duplikasi Data

Pengecekan dilakukan untuk memastikan tidak terdapat baris data yang sama persis (ID transaksi dan produk yang sama).

Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Duplikasi Data

Kategori Pemeriksaan	Jumlah Ditemukan	Tindakan
Duplikasi ID & Produk	0	Tidak ada penghapusan
Duplikasi Transaksi Penuh	0	Tidak ada penghapusan

Berdasarkan hasil pemeriksaan, dataset tidak mengandung duplikasi signifikan sehingga tidak diperlukan penghapusan data

2. Pemeriksaan Nilai Kosong (*Null Value*)

Dilakukan pengecekan terhadap atribut utama:

- a. NoNota
- b. Tanggal
- c. Nama Barang
- d. Jumlah
- e. Harga Satuan

Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Nilai Kosong

Atribut	Jumlah Null	Keterangan
NoNota	0	Lengkap
Tanggal	0	Lengkap
Nama Barang	0	Lengkap
Jumlah	0	Lengkap
Harga Satuan	0	Lengkap
Total Harga	0	Lengkap

Karena tidak ditemukan nilai kosong, maka dataset dinyatakan lengkap dan siap diproses lebih lanjut.

2. Standarisasi Nama Produk

Dilakukan pengecekan konsistensi penulisan produk pada kolom Nama Barang. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh nama produk telah konsisten tanpa variasi penulisan.

Contoh produk yang terdapat dalam dataset:

- a. Beras 5kg
- b. Kacang

- c. Mie Instan
- d. Minyak Goreng 1L
- e. Sabun Mandi
- f. Pasta Gigi
- g. Biskuit

Karena tidak ditemukan inkonsistensi, maka tidak dilakukan normalisasi tambahan.

4.2.2. Transformasi Data ke Format Transaksi

Algoritma Apriori membutuhkan data dalam bentuk kumpulan item per transaksi. Oleh karena itu, dataset yang awalnya berbentuk satu baris per item harus dikelompokkan berdasarkan nomor transaksi (NoNota).

1. Format Data Sebelum Preprocessing

Tabel 4.8 Format Data Mentah

NoNota	Tanggal	Nama Barang	Jumlah
TRX_20250101	2025-01-01	Beras 5kg	4
TRX_20250101	2025-01-01	Kacang	1
TRX_20250101	2025-01-01	Mie Instan	5
TRX_20250101	2025-01-01	Minyak Goreng 1L	5
TRX_20250101	2025-01-01	Sabun Cuci Piring	8

2. Format Data Setelah Preprocessing

Setelah dilakukan pengelompokan berdasarkan NoNota, diperoleh struktur transaksi sebagai berikut:

Tabel 4.9 Format Data Setelah Transformasi

NoNota	Daftar Produk
TRX_20250101	{Beras 5kg, Kacang, Mie Instan, Minyak Goreng 1L, Sabun Cuci Piring}
TRX_20250102	{Produk A, Produk B, Produk C, ...}
TRX_20250103	{Produk X, Produk Y, Produk Z, ...}

Atribut yang digunakan dalam proses Apriori hanyalah:

- a. NoNota
- b. Nama Barang

Atribut seperti Jumlah, Harga Satuan, dan Total Harga tidak digunakan dalam pembentukan *association rule* karena *algoritma Apriori* hanya mempertimbangkan keberadaan item dalam transaksi, bukan kuantitasnya.

3. Statistik Jumlah Item per Transaksi

Berdasarkan hasil pengelompokan transaksi diperoleh statistik sebagai berikut:

Tabel 4.10 Statistik Item per Transaksi

Keterangan	Nilai
Total Transaksi	47
Total Produk Unik	30
Total <i>Record</i> Item	423
Minimum Item per Transaksi	4
Maksimum Item per Transaksi	15
Rata-rata Item per Transaksi	9

Rata-rata item per transaksi dihitung sebagai: $423/47 = 9$ Hal ini menunjukkan bahwa dalam satu transaksi rata-rata konsumen membeli 9

produk. Jumlah ini cukup besar dan sangat mendukung pembentukan kombinasi *Itemset* dalam *algoritma Apriori*.

4. Analisis Frekuensi Awal Produk

Sebelum proses modeling, dilakukan analisis frekuensi kemunculan produk dalam transaksi.

Tabel 4.11 Lima Produk dengan Frekuensi Tertinggi

No	Nama Produk	Jumlah Transaksi	Estimasi <i>Support</i>
1	Biskuit	18	38.30%
2	Kacang	17	36.17%
3	Sabun Mandi	17	36.17%
4	Pasta Gigi	17	36.17%
5	Mie Instan	17	36.17%

Contoh perhitungan *support*:

$$Support(Biskuit) = \frac{18}{47} \times 100\% = 38.30\%$$

Produk-produk dengan frekuensi tinggi memiliki potensi besar untuk membentuk *frequent Itemset* pada tahap berikutnya.

5. Penentuan Parameter Algoritma

Berdasarkan karakteristik dataset, ditentukan parameter sebagai berikut:

- a. *Minimum support* = 5%

$$5\% \times 47 = 2.35 = 3 \text{ transaksi}$$

Artinya, *Itemset* harus muncul minimal dalam 3 transaksi untuk dianggap *frequent*.

- b. *Minimum confidence* = 60%

Rule dianggap kuat apabila probabilitas kemunculan item B setelah item A minimal 60%.

4.3. Pembahasan Hasil Pengujian Sistem

Hasil pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem analisis pola pembelian menggunakan *algoritma Apriori* telah berjalan sesuai dengan perancangan dan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur utama sistem, mulai dari proses login, pengelolaan data transaksi, hingga proses perhitungan *association rule*.

4.3.1. Hasil Tampilan Dashboard

Dashboard menampilkan ringkasan sistem berupa total transaksi (47 transaksi), total item unik, serta total *rule* yang terbentuk (1156 *rule*). Hasil ini menunjukkan bahwa dengan parameter *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 50%, sistem mampu menghasilkan *rule* dalam jumlah besar yang mengindikasikan adanya banyak pola keterkaitan antar produk.

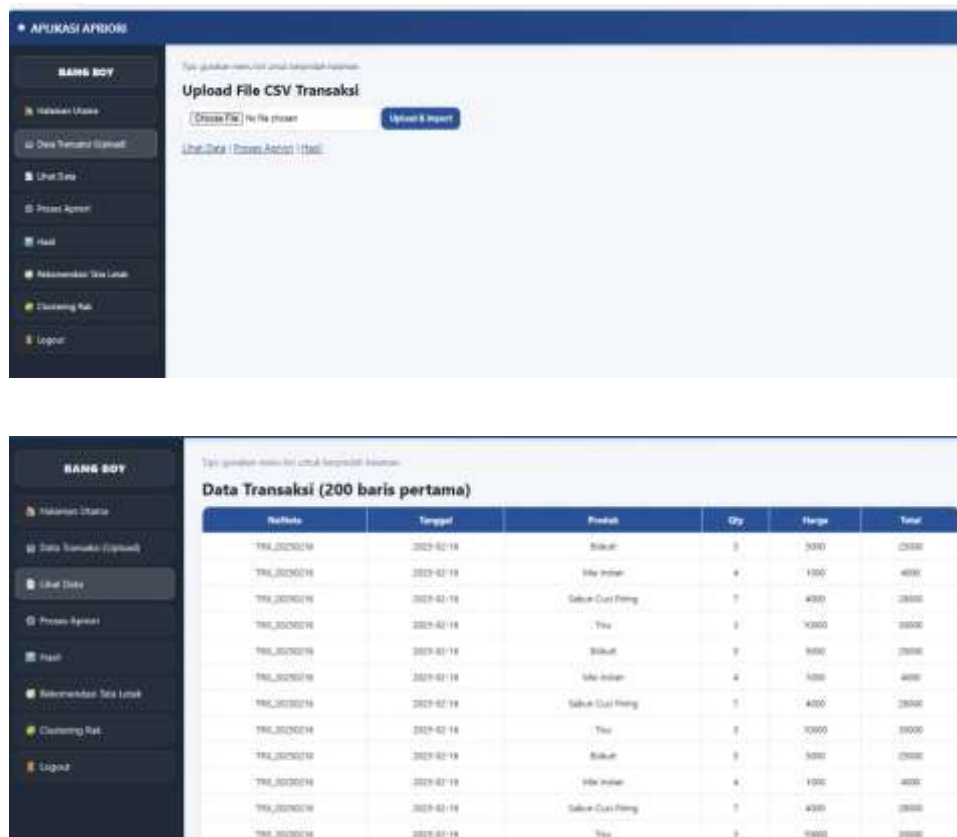


Gambar 4.2 Tampilan Dashboard

Grafik distribusi *confidence* menunjukkan sebagian besar *rule* berada pada rentang 60–80% dan 80–100%. Hal ini menandakan bahwa hubungan antar produk cukup kuat dan layak digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan tata letak.

4.3.2. Hasil Upload dan Data Transaksi

Data transaksi berhasil diunggah dalam format CSV dan disimpan ke database. Data terdiri dari nomor nota, tanggal, produk, jumlah, harga, dan total. Keberhasilan proses *upload* memastikan bahwa data siap diproses oleh algoritma.



Gambar 4.3. Upload dan Data Transaksi

Berdasarkan 47 transaksi yang diproses, sistem melakukan ekstraksi item unik yang kemudian digunakan dalam pembentukan kandidat *Itemset*.

4.3.3. Hasil Proses Apriori

Parameter yang digunakan dalam pengujian adalah *minimum support* 0,05 (5%) dengan *minimum support count* sebesar 3 transaksi dan

minimum confidence 0,50 (50%). Artinya, suatu kombinasi produk minimal harus muncul pada 3 transaksi untuk dianggap *frequent*, dan aturan asosiasi harus memiliki tingkat kepercayaan minimal 50%.

The image shows two screenshots of a web application titled 'APLIKASI APRIORI'.

The top screenshot shows the 'Proses Apriori' interface. On the left is a sidebar menu with options: 'BANG BOY', 'Halaman Utama', 'Data Transaksi (Upload)', 'Lihat Data', 'Proses Apriori' (selected), 'Hasil', 'Rekomendasi Tata Letak', 'Clustering Rak', and 'Logout'. The main area has a title 'Proses Apriori' and a subtitle 'Tipe: jumlah menu/isi untuk tiap dish restoran'. It contains two input fields: 'Min Support (contoh 0.05 = 5%):' with the value '0.05' and 'Min Confidence (contoh 0.50 = 50%):' with the value '0.50'. A blue button labeled 'Jalankan Apriori' is at the bottom.

The bottom screenshot shows a message box titled 'Apriori Selesai' with a green checkmark. It states 'Login sebagai: admin' and lists the results: 'Jumlah transaksi: 47', 'Min Support: 0.05 (min count: 3)', 'Min Confidence: 0.5', and 'Total Rule ditemukan: 1156'. It also says 'Hasil uji skenario sudah disimpan ke tabel uji_skenario.' and has three buttons: 'Lihat Hasil', 'Dashboard', and 'Uji Lagi'.

Gambar 4.4. Proses Apriori

Hasil proses menunjukkan bahwa sistem berhasil menghitung *frequent Itemset* melalui tahapan join dan prune. *Itemset* yang tidak memenuhi *support* 5% secara otomatis dieliminasi, sehingga hanya kombinasi signifikan yang diproses lebih lanjut menjadi *association rule*.

4.3.4. Hasil Association Rule

Sebanyak 1156 *association rule* berhasil dibentuk. Nilai *confidence* banyak yang mencapai 100%, yang berarti setiap kali produk pada sisi kiri

(*antecedent*) dibeli, maka produk pada sisi kanan (*consequent*) selalu ikut terbeli dalam data uji.

No	Itu Membeli	Maka Membeli	Support (%)	Confidence (%)	LIFT	Interpretasi
1	Beras 5kg, Sabun Mandi	Kacang	10.44%	100.00%	2.76	Hubungan sangat kuat
2	Selot, Rolok	Lain	8.51%	100.00%	2.75	Hubungan sangat kuat
3	Rokok, Sabun Mandi	Lain	8.51%	100.00%	2.75	Hubungan sangat kuat
4	Pempek, Sikat Gigi	Garam	8.51%	100.00%	2.94	Hubungan sangat kuat
5	Mie instan, Tisu	Selot	8.51%	100.00%	2.83	Hubungan sangat kuat
6	Maklar, Sabun Cuci Piring	Mata Gigi	8.51%	100.00%	2.75	Hubungan sangat kuat
7	Beras 5kg, Rolok	Coklat	8.51%	100.00%	2.04	Hubungan sangat kuat
8	Obat Sakit Kepala, Suka Berkat Nyala	Telur ayam	8.51%	100.00%	2.04	Hubungan sangat kuat
9	Mata Gigi, Rolok	MPi Cakap	8.51%	100.00%	3.58	Hubungan sangat kuat

Gambar 4.5. Association Rule

Nilai lift sebagian besar di atas 1 (contoh: 2.76, 2.94, 4.27), yang menunjukkan bahwa hubungan antar produk bersifat positif dan lebih kuat dibandingkan pembelian acak. Hal ini memperkuat validitas *rule* yang dihasilkan.

4.3.5. Hasil Rekomendasi Tata Letak

Berdasarkan *rule* dengan *confidence* dan lift tinggi, sistem menghasilkan rekomendasi tata letak produk agar ditempatkan berdekatan. Contohnya, produk dengan *confidence* 100% dan lift 4.27 direkomendasikan untuk diletakkan pada rak yang sama karena memiliki hubungan sangat kuat.

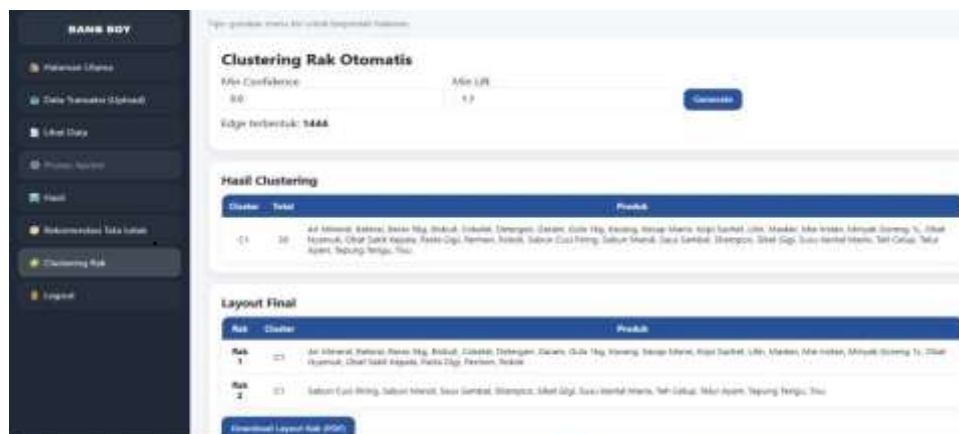


Gambar 4.6. Rekomendasi Tata Letak

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya menganalisis data, tetapi juga menerjemahkan hasil analisis menjadi keputusan praktis yang dapat meningkatkan efektivitas penataan produk.

4.3.6. Hasil *Clustering* Rak

Tahap *clustering* menghasilkan pengelompokan produk ke dalam cluster C1 dengan total 30 produk. Edge terbentuk sebanyak 1444 relasi antar produk, menunjukkan tingginya keterkaitan dalam data transaksi.



Gambar 4.7 Clustering Rak

Layout final membagi produk ke dalam dua rak berdasarkan cluster yang sama. Pembagian ini mempertimbangkan batas maksimal kapasitas rak dan kekuatan hubungan antar produk.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan algoritma Apriori untuk menentukan pola tata letak barang dagangan pada toko kelontong, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan algoritma Apriori dapat digunakan secara efektif untuk menganalisis data transaksi penjualan guna menemukan pola keterkaitan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan dalam metode CRISP-DM yang meliputi *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*. Data transaksi yang dianalisis terdiri dari 47 transaksi dengan 30 jenis produk yang kemudian diproses menggunakan parameter minimum *support* sebesar 5% dan minimum *confidence* sebesar 50–60% untuk menghasilkan aturan asosiasi yang valid.
2. Hasil penerapan algoritma Apriori menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan *frequent itemset* dan *association rule* yang menggambarkan hubungan kuat antar produk dalam transaksi pembelian konsumen. Dari proses analisis tersebut terbentuk sebanyak 1156 aturan asosiasi dengan nilai *confidence* yang sebagian besar berada pada rentang 60% hingga 100% serta nilai lift lebih dari 1, yang menunjukkan bahwa hubungan antar produk bersifat positif dan signifikan.

3. Pola asosiasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi tata letak barang pada toko kelontong. Produk-produk yang memiliki tingkat keterkaitan tinggi direkomendasikan untuk ditempatkan pada rak yang berdekatan sehingga memudahkan konsumen dalam menemukan barang yang sering dibeli bersamaan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan pelanggan dalam berbelanja, tetapi juga berpotensi meningkatkan penjualan melalui pembelian impulsif.
4. Sistem yang dibangun mampu mengolah data transaksi, melakukan perhitungan *support* dan *confidence* secara otomatis, serta menghasilkan laporan rekomendasi tata letak barang yang dapat digunakan oleh pemilik toko sebagai dasar pengambilan keputusan. Dengan demikian, penerapan algoritma Apriori dapat membantu pemilik toko kelontong dalam mengoptimalkan penataan produk secara lebih efektif dan berbasis data (*data-driven*).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Apriori dalam analisis data transaksi mampu menghasilkan pola pembelian konsumen yang dapat dimanfaatkan untuk merancang tata letak barang yang lebih optimal pada toko kelontong.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan jumlah data transaksi yang lebih besar dan periode waktu yang lebih panjang agar pola yang dihasilkan lebih stabil dan representatif.
2. Parameter minimum *support* dan minimum *confidence* dapat diuji dengan berbagai variasi nilai untuk memperoleh aturan asosiasi yang lebih selektif dan optimal.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan metode evaluasi kuantitatif terhadap peningkatan penjualan sebelum dan sesudah penerapan tata letak baru, sehingga dampaknya dapat diukur secara lebih objektif.
4. Penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan *algoritma Apriori* dengan *metode clustering* atau algoritma lain seperti FP-Growth untuk membandingkan performa dan efisiensi hasil analisis.
5. Sistem dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis web atau mobile yang terintegrasi langsung dengan sistem kasir (*Point of Sale*) sehingga proses analisis dapat dilakukan secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, S., & Sari, Y. A. (2018). *Implementasi data mining menggunakan WEKA*. UB Press. <https://books.google.co.id/books?id=p91qDwAAQBAJ>
- Avini, T., Alamin, Z., & Maulani, G. (2024). *Fundamental algorithm*. PT Sada Kurnia Pustaka. https://www.google.co.id/books/edition/Fundamental_Algorithm
- Buulolo, E. (2020). *Data mining untuk perguruan tinggi*. CV Budi Utama. <https://books.google.co.id/books?id=eZRYEQAAQBAJ>
- Fajri, I., Faqih, A., & Permana, S. E. (2025). Pemanfaatan algoritma Apriori dalam mengungkap pola transaksi untuk desain tata letak produk. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6181>
- Febriyani, E., Saifullah, & Winanjaya, R. (2021). Penerapan data mining asosiasi pada persediaan obat. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 4(1), 25–36. <https://doi.org/10.9767/jikoms.v4i1.141>
- Ghofur, M., Pranoto, Y. A., & Ariwibisono, F. X. (2020). Penerapan algoritma Apriori untuk analisis data transaksi penjualan pada toko berbasis web. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 4(1). <https://doi.org/10.36040/jati.v4i1.2341>
- Isa, I. G. T., Elfaladonna, F., & Ariyanti, I. (2022). *Buku ajar sistem pendukung keputusan*. PT Nasya Expanding Management. <https://books.google.co.id/books?id=aCJsEAAAQBAJ>
- Jufri, Thamrin, M., & Siswa, T. A. Y. (2025). *Dasar-dasar data mining: Konsep, teknik dan aplikasi*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah. https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Dasar_Data_Mining_Konsep_Teknik_Da
- Kumalasari, U. N., Putra, I. K. G. D., & Dharmaadi, I. P. A. (2020). Implementasi algoritma Apriori untuk menemukan pola pembelian konsumen pada perusahaan retail. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 1(2). <https://media.neliti.com/media/publications/351370-implementasi-algoritma-apriori>
- Mustika, Ardilla, Y., & Manuhutu, A. (2021). *Data mining dan aplikasinya*. CV Widina Media Utama.
- Nofianti, A., Yawan, M. Y., & Nazar, M. A. (2023). Implementasi data mining dalam pengolahan data transaksi toko sembako menggunakan algoritma Apriori (Studi kasus: Toko Devan Mart). *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 165–173. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i1.1962>

- Oktaviani, N. (2024). Implementasi algoritma Apriori untuk analisis pola pembelian konsumen pada toko serba. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(3). <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9624>
- Putro, S. S. (2021). *Teori dan aplikasi data mining dengan RapidMiner*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Rachbini, W., & Zulkifli. (2025). *Data science untuk pemula dengan RapidMiner*. CV AA Rizky. https://books.google.co.id/books/about/DATA_SCIENCE_untuk_Pemula_dengan_RapidMi.html
- Rahayu, P. W., Sudipa, I. G. I., & Suryani. (2024). *Buku ajar data mining*. PT Sonpedia Publishing Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=vCruEAAAQBAJ>
- Rahmadani, D., Ginting, A. J. B., & Binrany, Y. A. (2025). Pengaruh penataan produk terhadap keputusan pembelian konsumen di Alfamidi Jl. Tuasan. *Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 3(3), 87–100. <https://doi.org/10.61132/menawan.v3i3.1408>
- Saenafulloh, R., & Stefani, A. (2023). Optimasi penjualan toko kelontong dengan menerapkan algoritma Apriori. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(3). <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6967>
- Sari, I. S., & Wahyuni, S. (2024). Implementasi algoritma Apriori untuk meningkatkan strategi penjualan. *Bulletin of Information Technology*, 5(4), 371–377. <https://doi.org/10.47065/bit.v5i4.1756>
- Suradiradja, K. H., & Farizy, S. (2024). *Data mining: Teori praktis dan implementasi menggunakan WEKA dan bahasa pemrograman Java*. PT Adab Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=7qArEQAAQBAJ>
- Talumewo, D., Sintiar, N. L. D., & Novitaningrum, D. (2025). *Algoritma dan struktur data*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah. <https://books.google.co.id/books?id=CzheEQAAQBAJ>
- Wijayanti, S., Yuniarti, W. D., & Nur'aini, S. (2022). Pengembangan strategi tata letak barang pada toko “Ina 2” menggunakan algoritma Apriori. *Walisongo Journal of Information Technology*, 4(1), 63–76. <https://doi.org/10.21580/wjit.2022.4.1.12376>
- Wulansari, Z., & Chulkamdi, M. T. (2022). Penerapan algoritma Apriori untuk menentukan tata letak menempatkan barang dagangan “Toko Mekar Sari” di Blitar. *Generation Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.29407/gj.v6i1.16416>