p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI: STRATEGI PEMASARAN PRODUK PAKAIAN WANITA TOKO LINA FASHION

***Hasnan Habib Siregar[1], Reza Ade Putra[2], Ahmad Taufik Al Afkari Siahaan[3]**
[1,2,3]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
E-mail: *hasnanhabib27@gmail.com[1], rezaadeputra@uinsu.ac.id[2], ahmadtaufikalafkari@uinsu.ac.id[3]

Abstrak - Bisnis ritel dan industri fesyen wanita terus berkembang dengan beragam produk yang dipasarkan di Toko Lina Fashion. Data transaksi penjualan yang tersedia selama ini belum dimanfaatkan secara optimal untuk menemukan pola pembelian konsumen sehingga promosi, rekomendasi produk, dan pengelolaan stok masih dilakukan secara intuitif. Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian konsumen pada Toko Lina Fashion sebagai dasar penyusunan strategi pemasaran produk pakaian wanita. Data yang digunakan berupa 100 transaksi penjualan dengan 20 jenis produk selama periode awal bulan September hingga akhir bulan November 2025. Analisis dilakukan melalui tiga tahapan, yakni identifikasi frekuensi 1-*itemset*, pembentukan kombinasi 2-*itemset*, dan pembentukan aturan asosiasi berdasarkan nilai *minimum support* 10% dan nilai *minimum confidence* 60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori berhasil menghasilkan dua aturan asosiasi, yakni jika pelanggan membeli Baju Muslimah (IT16), maka cenderung juga membeli Tunik Modern (IT13) dengan nilai *minimum support* 10% dan nilai *minimum confidence* 66,67%, serta jika pelanggan membeli Baju Muslimah (IT16), maka cenderung juga membeli Gamis (IT1) dengan nilai *minimum support* 10% dan nilai *minimum confidence* 66,67%. Kedua aturan ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar rekomendasi produk (*cross-selling*) dan penyusunan paket *bundling*. Dengan demikian, penerapan algoritma Apriori terbukti mampu mengubah data transaksi menjadi informasi strategis yang mendukung pengambilan keputusan pemasaran secara lebih objektif dan terarah oleh pelaku usaha Toko Lina Fashion.

Kata kunci: Data Mining, Algoritma Apriori, Aturan Asosiasi, Strategi Pemasaran, Toko Lina Fashion.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan bisnis ritel dan industri fesyen menuntut pelaku usaha memahami perilaku konsumen melalui analisis data penjualan. Keragaman produk, perubahan tren, serta perbedaan preferensi konsumen menjadikan data transaksi penting untuk mengidentifikasi pola pembelian dan hubungan antarproduk sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis (Surija et al., 2026). Permasalahan dalam bisnis ritel dan industri fesyen adalah data transaksi penjualan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai dasar pengambilan keputusan. Padahal, data tersebut dapat mengungkap pola keterkaitan antarproduk yang berguna untuk menentukan kombinasi produk, strategi promosi, dan pengelolaan persediaan sesuai dengan kecenderungan pembelian konsumen. (Aulia et al., 2026; Salsabila, 2026).

Toko Lina Fashion merupakan usaha ritel yang menjual berbagai jenis pakaian wanita dengan karakteristik produk yang beragam. Data transaksi penjualannya dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen, khususnya kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan analisis data secara sistematis untuk menemukan hubungan antarproduk berdasarkan riwayat transaksi penjualan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data transaksi penjualan produk pakaian wanita Toko Lina Fashion selama periode awal bulan September 2025 sampai akhir bulan November 2025. Data tersebut terdiri atas 100 transaksi penjualan yang mencakup 20 jenis produk. Jumlah dan karakteristik data tersebut memungkinkan dilakukannya analisis terhadap kombinasi produk yang muncul dalam transaksi. Dengan mengolah data tersebut, penelitian dapat mengidentifikasi produk yang memiliki tingkat kemunculan tinggi serta kombinasi produk yang memiliki relasi pembelian berdasarkan parameter aturan asosiasi. Pendekatan yang digunakan untuk mengolah data transaksi Toko Lina Fashion dengan *data mining*.

Data mining merupakan proses penggalian informasi atau pola dari sekumpulan data sehingga data yang sebelumnya hanya berupa kumpulan catatan dapat menghasilkan informasi yang memiliki nilai untuk mendukung pengambilan keputusan, sedangkan dalam konteks penjualan, aturan asosiasi merupakan salah satu teknik *data mining*. Aturan asosiasi digunakan untuk menemukan relasi antaritem dalam suatu kumpulan transaksi berdasarkan pola kemunculannya. Penerapan aturan asosiasi pada data transaksi dapat membantu mengidentifikasi produk yang memiliki kecenderungan dibeli secara bersamaan oleh konsumen (Purwati et al., 2021; Wijaya et al., 2023).

Aturan asosiasi ini dihasilkan oleh algoritma Apriori. Algoritma Apriori bekerja dengan menemukan *frequent itemset*, yakni kombinasi *item* yang memiliki tingkat kemunculan memenuhi nilai *minimum support* yang telah ditentukan. Selanjutnya, kombinasi *item* tersebut digunakan untuk membentuk aturan asosiasi berdasarkan nilai *minimum*

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

confidence. Dengan demikian, algoritma Apriori dapat menghasilkan informasi mengenai relasi pembelian antarproduk yang terdapat dalam data transaksi. Selain nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence*, nilai *lift ratio* dapat digunakan untuk mengevaluasi kekuatan relasi antaritem dan mengetahui apakah relasi yang terbentuk menunjukkan keterkaitan yang lebih kuat dibandingkan kemunculan secara kebetulan (Prabowo & Ramdani, 2020; Syahril et al., 2020; Firmansyah & Arsiyani, 2026).

Penerapan algoritma Apriori dapat mengubah data transaksi Toko Lina Fashion menjadi informasi strategis untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen. Penelitian Risnawati et al. (2023), Rifania et al. (2023), Noviyanti dan Juanita (2024), Sinaga (2020), serta Putri dan Sitohang (2023) menunjukkan bahwa algoritma Apriori mampu menemukan kombinasi produk pakaian yang sering dibeli secara bersamaan. Pola tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan strategi pemasaran, rekomendasi paket produk, penempatan barang, dan pengelolaan persediaan berdasarkan perilaku konsumen.

Penelitian Fanesha dan Hasugian (2025) menunjukkan bahwa algoritma Apriori dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola penjualan melalui analisis aturan asosiasi dari data transaksi konsumen. Hasil analisis tersebut dimanfaatkan untuk menentukan tata letak barang yang tepat guna meningkatkan strategi penjualan U.D. Amisha Collection, toko pakaian khas suku India di Medan. Selain itu, hasil penelitiannya Tida & Zubair (2022) yang menjelaskan untuk mencari jenis pakaian apa saja yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen dengan menggunakan salah satu aturan asosiasi, yakni dengan algoritma Apriori. Algoritma Apriori akan digunakan dalam penelitian ini untuk mencari pola pembelian konsumen pada Toko Busana Sakato. Dari hasil penelitian ini, pihak Toko Busana Sakato dapat menggunakan aturan asosiasi sebagai acuan untuk pola penempatan barang.

Beberapa penelitian terdahulu juga melakukan perbandingan antaralgoritma. Wardana & Sulastri (2024) membandingkan Apriori, FP-Growth, dan ECLAT pada data transaksi suku cadang BMW dan menemukan kombinasi pembelian *oil filter set* dan *washer cleaner* memiliki nilai *minimum confidence* 100% terhadap pembelian BMW *engine oil*. Sementara itu, Zikri & Ikhsan (2025) secara konsisten menyimpulkan bahwa algoritma FP-Growth lebih unggul dari algoritma Apriori dalam hal kecepatan eksekusi meskipun menghasilkan *frequent itemsets* yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa untuk *dataset* berskala besar, algoritma FP-Growth lebih direkomendasikan karena efisiensi komputasinya yang lebih tinggi tanpa mengorbankan kualitas pola yang dihasilkan.

Penerapan algoritma Apriori memungkinkan data transaksi Toko Lina Fashion diolah menjadi informasi strategis mengenai pola pembelian konsumen. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk menentukan strategi promosi, menyusun paket penjualan, merekomendasikan produk, dan mengelola persediaan secara lebih efektif. Dengan demikian, keputusan pemasaran dapat didasarkan pada pola transaksi aktual, bukan sekadar perkiraan atau intuisi. Hasil aturan asosiasi dengan algoritma Apriori tersebut dapat digunakan serta dapat diimpementasikan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi strategi pemasaran Toko Lina Fashion, khususnya dalam menentukan kombinasi produk yang berpotensi dipromosikan secara bersamaan sebagai dasar penyusunan strategi pemasaran produk pakaian wanita.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Banyaknya persaingan dalam bisnis ritel dan industri fesyen, menuntut pelaku usahanya untuk menemukan suatu strategi yang dapat meningkatkan penjualan serta pemasaran produk yang dijual. Salah satunya adalah dengan pemanfaatan data penjualan. Dengan adanya kegiatan penjualan setiap hari maka data semakin lama akan semakin bertambah banyak. Data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai arsip bagi pelaku usaha. Data tersebut juga dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk peningkatan penjualan dan promosi produk, khususnya data penjualan Toko Lina Fashion yang bergerak dalam penjualan produk pakaian wanita.

2.1. *Data Mining*

Data mining dapat didefinisikan sebagai penguraian kompleks dari sekumpulan data menjadi informasi yang memiliki potensi secara tidak nyata/jelas yang sebelumnya belum diketahui. *Data mining* juga dapat didefinisikan sebagai penggalian dan analisis dengan menggunakan peralatan otomatis atau semi otomatis. Tujuan *data mining* adalah menemukan pola yang memiliki arti atau maksud. *Data mining* termasuk ke dalam *Knowledge Discovery* di dalam *database* (KDD) (Amna et al., 2023).

Proses dalam *data mining* tidaklah tunggal, melainkan terdiri atas serangkaian langkah sistematis. Langkah pertama adalah pengumpulan data (*data selection*) dari berbagai sumber baik internal maupun eksternal. Data ini bisa dalam bentuk basis data relasional, data *warehouse*, data teks, data multimedia, dan atau bahkan *data streaming*. Langkah kedua adalah ekstraksi data (*data extraction*) yang meliputi proses memilih atribut-atribut yang relevan serta membersihkan data dari nilai-nilai yang hilang (*missing values*), duplikasi, dan ketidakkonsistenan. Langkah ketiga adalah analisis data (*data analysis*), yakni tahapan di mana berbagai teknik *data mining*, seperti klasifikasi, *clustering*, asosiasi, dan regresi diterapkan untuk menemukan pola atau model. Langkah keempat adalah statistik data (*data statistics*) yang meliputi eksplorasi statistik deskriptif untuk memahami karakteristik dasar data, seperti *mean*, *median, modus*, distribusi, dan korelasi antaratribut.

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

Tahapannya (Pii, et at al., 2023) sebagai berikut:

2.1.1. Seleksi Data (*Data Selection*)

Pemilihan atau seleksi data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data *mining* disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data (*database*) operasional. Seleksi data merupakan tahap pertama dan sangat kritis dalam proses KDD. Pada tahap ini dilakukan pemilihan data dari kumpulan data operasional yang sangat besar yang sering kali tersimpan dalam basis data transaksional, data *warehouse*, atau sumber data mentah lainnya. Tujuan utama seleksi data adalah untuk memfokuskan proses *mining* hanya pada data yang relevan dengan tujuan analisis sehingga menghemat waktu komputasi dan meningkatkan kualitas pola yang dihasilkan. Data hasil seleksi kemudian disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional. Hal ini penting untuk menjaga kinerja sistem operasional dan memberikan kebebasan bagi analis untuk memanipulasi data tanpa mengganggu transaksi sehari-hari. Misal: dalam sebuah rumah sakit, jika ingin memprediksi penyakit diabetes berdasarkan rekam medis, maka hanya atribut yang relevan, seperti usia, kadar gula darah, tekanan darah, riwayat keluarga, dan indeks massa tubuh yang dipilih. Atribut seperti nomor antrean atau nomor kamar rawat inap tidak akan disertakan. Proses seleksi data meliputi beberapa langkah (Muflikhah et al., 2018), seperti:

1. Penentuan Target Data
   Menentukan domain data yang akan digunakan (Misal: data pelanggan dari tiga tahun terakhir).
2. Penyusunan kriteria seleksi.
3. Memilih berdasarkan periode waktu, lokasi geografis, jenis kelamin, atau kriteria bisnis lainnya.
4. Pengambilan Data (*Data Query*)
   Menggunakan bahasa SQL atau perintah ETL (*Extract, Transform, Load*) untuk mengambil subset data.
5. Pembuatan *Dataset* Sementara
   Data yang terseleksi disimpan dalam format *flat file* (CSV, Excel), basis data analitik, atau *data frame*.

Dengan demikian, kesalahan dalam seleksi data dapat berakibat fatal. Jika data yang relevan justru tidak diikutsertakan, maka pola yang ditemukan akan lemah atau menyesatkan. Sebaliknya, jika terlalu banyak data tidak relevan diikutsertakan, maka akan terjadi *curse of dimensionality* (kutukan dimensi) yang memperlambat proses *mining* dan menurunkan akurasi model. Contoh penerapan dalam dunia bisnis adalah: Sebuah perusahaan ritel ingin melakukan segmentasi pelanggan. Data yang diseleksi adalah data transaksi setahun terakhir dengan atribut, seperti total belanja, frekuensi pembelian, kategori produk favorit, metode pembayaran, dan rata-rata nilai transaksi. Data seperti alamat email atau nomor telepon tidak digunakan pada tahap ini karena tidak relevan dengan segmentasi berbasis perilaku belanja. Dengan demikian, tahap seleksi data secara langsung memengaruhi seluruh tahapan berikutnya. Jika semakin presisi pemilihan data, maka semakin efisien proses *preprocessing* dan semakin valid hasil interpretasi (Rustiyana et al., 2025).

2.1.2. Pengolahan Data Awal (*Data Preprocessing)*

Data *preprocessing* adalah tahap untuk melakukan sebuah proses awal dalam pengolahan data. Pada tahap ini data yang akan diolah bertujuan untuk menghindarkan dari data yang mengganggu (*noise*) atau data yang tidak konsisten. Pengolahan data awal terdiri dari beberapa sub-tahapan penting (Alghifari & Juardi, 2021) di antaranya adalah:

1. Pembersihan Data (*Data Cleaning*)
   Pembersihan data bertujuan untuk memperbaiki atau menghapus data yang rusak, tidak akurat, dan atau tidak lengkap. Contoh kegiatan:
   a. Mengisi nilai hilang (*missing value*) dengan *mean, median, modus*, dan atau menggunakan metode interpolasi.
   b. Menghapus baris atau *record* yang memiliki nilai hilang terlalu banyak (Misal: > 50% atribut kosong).
   c. Menghaluskan *data noise* (*outlier*) menggunakan metode *binning, clustering*, atau regresi.
   d. Membetulkan inkonsistensi data, seperti format tanggal yang berbeda (DD/MM/YYYY vs MM/DD/YYYY) atau kode produk yang tidak standar.
2. Penanganan Data Duplikat
   Data duplikat sering terjadi pada penggabungan dari beberapa sumber. Duplikasi dapat menyebabkan bias pada model (Misal: sampel yang sama muncul berulang kali akan memberikan bobot lebih besar). Deteksi duplikat dilakukan dengan mencari baris yang memiliki nilai identik pada atribut kunci atau semua atribut.
3. Deteksi dan Penanganan Pencilan (*Outlier Detection*)
   Pencilan adalah nilai yang sangat berbeda dari mayoritas data. Pencilan bisa disebabkan oleh kesalahan input (Misal: usia 200 tahun) atau fenomena langka yang tetap valid (Misal: transaksi jutaan rupiah di toko kelontong). Penanganan bisa berupa penghapusan, transformasi (*log*), atau segmentasi khusus.
4. Verifikasi Konsistensi
   Memeriksa apakah data memenuhi aturan bisnis atau logika sederhana. Contoh: Apakah tanggal lahir tidak lebih besar dari tanggal transaksi? Apakah nilai diskon lebih kecil dari harga barang? Contoh kasus pengolahan data awal adalah: Dalam dataset penjualan *e-commerce*, ditemukan beberapa baris dengan nilai "jumlah produk" = -2 (tidak mungkin negatif). Baris ini harus dihapus atau dikoreksi. Ada juga data "harga" = Rp 999.999.999 yang kemungkinan adalah

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

kesalahan *input* dan perlu diimputasi dengan median harga produk sejenis. Untuk itu, tahap pengolahan data awal sangat menentukan kualitas hasil akhir (*garbage in garbage out*). Data yang kotor akan menghasilkan pola yang menyesatkan meskipun algoritma *data mining* yang digunakan sangat canggih.

2.1.3. Transformation Data

Proses tranformasi data ke dalam bentuk format tertentu sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Sebagai contoh beberapa metode standar, seperti analisis asosiasi dan *clustering* hanya bisa menerima *input* data kategorikal. Setelah data dibersihkan, langkah berikutnya adalah transformasi data, yakni mengubah data ke dalam bentuk atau format tertentu sehingga sesuai dengan kebutuhan algoritma *data mining* yang akan digunakan. Beberapa metode standar seperti analisis asosiasi (Apriori) dan *clustering* (K-Means) hanya bisa menerima *input* data kategorikal atau numerik dengan skala tertentu sehingga transformasi mutlak diperlukan. Teknik-teknik transformasi data yang umum digunakan (García et al., 2015) antara lain:

1. Normalisasi (*Normalization*)

Normalisasi digunakan untuk mengubah nilai numerik ke dalam rentang skala tertentu, biasanya [0,1] atau [-1,1]. Hal ini diperlukan karena algoritma, seperti K-Nearest Neighbors, Support Vector Machine, dan Neural Network sangat sensitif terhadap skala data. Tanpa normalisasi, atribut dengan rentang besar (Misal: pendapatan dalam jutaan) akan mendominasi atribut dengan rentang kecil (Misal: usia 0-100). Metode yang umum:

   a. *Min-Max Normalization : (x - min)/(max - min)*
   b. *Z-Score Normalization*: *(x - mean)/std_deviation*

2. Diskretisasi (*Discretization*)

Diskretisasi mengubah data numerik kontinu menjadi kategori atau interval. Contoh: usia 0-17 → "anak", 18-60 → "dewasa", > 60 → "lansia". Diskretisasi diperlukan untuk algoritma, seperti *Naïve Bayes* dan *decision tree* yang lebih mudah menangani data kategorikal.

3. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data bertujuan untuk memperkecil volume data tanpa kehilangan informasi penting. Tekniknya antara lain:

   a. Reduksi dimensi: PCA (*Principal Component Analysis*) atau seleksi fitur.
   b. Reduksi sampel: mengambil sampel representatif dari populasi besar.

4. Konstruksi Fitur (*Feature Construction*)

Membuat atribut baru dari atribut yang sudah ada. Contoh: dari tanggal lahir dibuat atribut "usia". Contoh lain: dari tinggi dan berat dibuat BMI (*Body Mass Index*). Fitur baru ini sering kali lebih informatif.

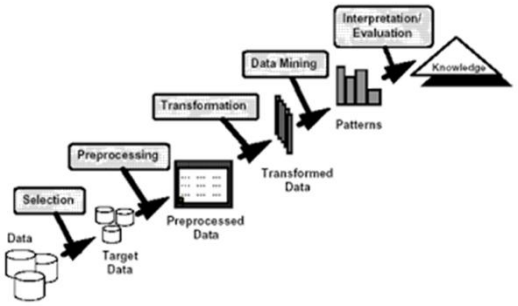
5. Transformasi Kategorikal ke Numerik

Algoritma tertentu hanya menerima *input* numerik. Untuk itu, data kategorikal, seperti "merah", "kuning", "hijau" maka perlu diubah menjadi *one-hot encoding* atau *label encoding*.

Contoh penerapan: Dalam analisis asosiasi keranjang pasar, data transaksi yang awalnya berupa daftar *item* per transaksi harus ditransformasi menjadi *format boolean matrix* di mana baris adalah transaksi dan kolom adalah *item* dengan nilai 1 jika *item* dibeli dan 0 jika tidak. Tanpa transformasi yang tepat, algoritma *data mining* tidak dapat berjalan atau menghasilkan *output* yang salah. Oleh karena itu, pemahaman tentang karakteristik algoritma dan jenis data sangat penting pada tahap ini.

2.1.4. *Interpretation/Evalution*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta pola atau informasi yang ada sebelumnya. Tahap terakhir dalam proses KDD adalah interpretasi dan evaluasi. Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan, seperti manajer, dokter, guru, atau analis bisnis. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau pola yang sudah diketahui sebelumnya, serta apakah pola tersebut valid, baru, berguna, dan dapat dipahami (Mustika et al., 2021) sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.1 di bawah.



Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Gambar 2.1 *Data Mining* dalam KDD
Komponen Basis Data

2.2. Jenis *Data Mining*

Data *mining* memiliki berbagai jenis atau tugas yang berbeda sesuai dengan tujuan analisis yang ingin dicapai. Pemilihan jenis *data mining* yang tepat sangat bergantung pada sifat data yang tersedia (apakah memiliki label atau tidak, apakah variabel target bersifat kategorikal atau numerik) serta pertanyaan bisnis atau penelitian yang ingin dijawab. Secara umum, ada enam jenis utama *data mining* yang paling sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, klastering, dan asosiasi. Berikut adalah

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

penjelasan mendalam untuk masing-masing jenis *data mining* tersebut (Jollyta et al., 2020; Hasibuan et al., 2025; Pujiono et al., 2024; Surapati & Jannah, 2024).

2.2.1. Deskripsi (*Description*)

Terkadang peneliti dan analis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menemukan keterangan atau fakta bahwa siapa yang tidak cukup profesional akan sedikit didukung dalam pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan. Karakteristik utama deskripsi:

1. Tidak memiliki variabel target yang spesifik.
2. Bersifat eksploratif dan menemukan pola secara umum.
3. Menggunakan teknik statistik deskriptif (*mean, median, modus*, standar deviasi, distribusi frekuensi) serta visualisasi data (histogram, diagram batang, *box plot, pie chart*).
4. Dapat menggunakan teknik *summaryzrule* atau *characterization* untuk menghasilkan ringkasan data.

Seorang petugas pengumpulan suara dalam suatu pemilihan presiden mungkin ingin mendeskripsikan pola dukungan terhadap para kandidat. Setelah menganalisis data survei, petugas tersebut menemukan fakta bahwa kandidat yang dinilai tidak cukup profesional cenderung mendapatkan dukungan yang lebih sedikit. Deskripsi ini memberikan penjelasan awal tentang hubungan antara persepsi profesionalisme dan tingkat dukungan. Tanpa deskripsi, fakta tersebut mungkin tidak akan pernah terlihat secara eksplisit.

1. Bisnis/Ritel: Mendeskripsikan profil pelanggan toko berdasarkan rentang usia, jenis kelamin, pendapatan, dan lokasi geografis. Hasilnya dapat berupa: "60% pelanggan Toko A adalah wanita berusia 25-40 tahun dengan pendapatan menengah ke atas".
2. Kesehatan: Mendeskripsikan distribusi penyakit di suatu wilayah: "Selama bulan Januari-Maret, kasus demam berdarah tertinggi terjadi di Kecamatan X dengan rata-rata 50 kasus per minggu".
3. Pendidikan: Mendeskripsikan performa akademik siswa: "Rata-rata nilai ujian matematika siswa kelas XII adalah 72 dengan standar deviasi 8 dan nilai tertinggi mencapai 98".
4. Keuangan: Mendeskripsikan pola pengeluaran nasabah: "70% transaksi terjadi pada hari Sabtu dan Minggu dengan nilai transaksi rata-rata Rp 250.000,00".

Kelebihan deskripsi:

1. Mudah diinterpretasikan oleh pemangku kepentingan non-teknis.
2. Menyediakan wawasan awal yang dapat memandu analisis lebih lanjut.
3. Membantu mendeteksi anomali atau kejanggalan data.

Adapun kekurangan deskripsi:

1. Tidak memberikan kemampuan prediksi.
2. Hanya menggambarkan data yang ada, tidak menjelaskan sebab-akibat secara mendalam.

Paling tidak, deskripsi sering kali menjadi fondasi bagi jenis *data mining* lainnya. Sebelum melakukan klasifikasi atau prediksi, seorang analis perlu memahami terlebih dahulu karakteristik data yang sedang dihadapi melalui deskripsi.

2.2.2. Estimasi (*Estimation*)

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi. Sebagai contoh, yakni estimasi nilai indeks prestasi kumulatif (IPK) mahasiswa program pasca sarjana dengan melihat nilai IPK mahasiswa tersebut pada saat mengikuti program sarjana. Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, tetapi memiliki perbedaan mendasar pada tipe variabel target. Dalam klasifikasi, variabel target bersifat kategorikal (Misalnya: "ya/tidak", "baik/buruk", "tinggi/sedang/rendah"), sedangkan dalam estimasi, variabel target lebih ke arah numerik (kontinu atau diskrit). Tujuan estimasi adalah untuk memperkirakan nilai numerik dari suatu variabel target berdasarkan nilai-nilai variabel prediktor yang diketahui. Proses estimasi antara lain:

1. Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai aktual dari variabel target (data latih).
2. Algoritma estimasi (Misalnya: regresi linear, regresi logistik, atau neural *network*) yang mempelajari hubungan antara variabel prediktor dan variabel target.
3. Pada data baru yang tidak memiliki nilai target maka model akan menghasilkan estimasi nilai target berdasarkan variabel prediktor yang tersedia.

2.2.3. Prediksi (*Prediction*)

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Prediksi memiliki kemiripan dengan klasifikasi dan estimasi, tetapi terdapat perbedaan fundamental. Dalam prediksi, nilai dari hasil yang akan diprediksi berada di masa mendatang (*future oriented*). Dengan kata lain, prediksi menggunakan data historis untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada periode waktu yang akan datang. Prediksi sering kali dianggap sebagai bentuk estimasi atau klasifikasi yang diterapkan pada konteks temporal (waktu).

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

Tabel 1. Perbedaan Prediksi Dengan Estimasi

Aspek	Estimasi	Prediksi
Waktu target	Bisa saat ini atau masa depan	Jelas di masa depan
Ketergantungan waktu	Tidak selalu ada	Selalu ada (temporal)
Contoh	Estimasi IPK mahasiswa baru	Prediksi IPK semester depan

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Hasil prediksi bersifat tidak pasti sehingga tingkat akurasinya bergantung pada kualitas data dan metode yang digunakan. Adapun poin utama dalam prediksi adalah:

1. Melibatkan dimensi waktu (*time series* atau data longitudinal).
2. Data latih berasal dari periode masa lalu, data uji berasal dari periode masa depan.
3. Dapat berupa prediksi numerik (Misalnya: harga saham besok) atau kategorikal (Misalnya: apakah besok akan hujan atau tidak).
4. Memerlukan teknik khusus, seperti *time series forecasting* atau lag *variable*.

Algoritma untuk prediksi antara lain:

1. ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) – untuk data *time series univariat*.
2. *Seasonal Decomposition of Time Series* (STL).
3. *Exponential Smoothing* (*Holt-Winters*).
4. Prophet (dari Facebook/Meta).
5. LSTM (*Long Short-Term Memory*) – jenis *neural network* untuk data sekuensial.
6. Regresi dengan *lag features*.

Contoh prediksi dalam bisnis dan penelitian adalah :

1. Prediksi harga beras dalam tiga bulan yang akan datang.
2. Prediksi tingkat penganguran lima tahun akan datang.
3. Prediksi persentase kanaikan kecelakaan lalu lintas tahun depan jika batas bawah kecepatan dinaikan.

2.2.4. Klasifikasi (*Classification*)

Klasifikasi adalah salah satu jenis *data mining* yang paling umum digunakan. Dalam klasifikasi, terdapat variabel target yang bersifat kategorikal (diskrit). Tujuan klasifikasi adalah untuk membangun model yang dapat memetakan suatu objek atau *record* ke dalam salah satu kelas yang telah ditentukan berdasarkan nilai-nilai atribut prediktornya. Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yakni pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Contoh lain klasifikasi dalam bisnis dan penelitian adalah :

1. Menentukan apakah suatu transaksi kartu kredit merupakan transaksi yang curang atau bukan.
2. Memperkirakan apakah suatu pengajuan hipotek oleh nasabah merupakan suatu kredit yang baik atau buruk.
3. Mendiagnosis penyakit seorang pasien untuk mendapatkan termasuk penyakit apa.

Proses klasifikasi:

1. Tahap pelatihan (*training*): Model dibangun menggunakan data yang sudah diketahui label kelasnya (data terlabel).
2. Tahap pengujian (*testing*): Model yang telah terbentuk diuji pada data baru yang belum diketahui kelasnya.
3. Tahap penerapan (*deployment*): Model digunakan untuk mengklasifikasikan data baru di masa depan.

Algoritma klasifikasi yang umum:

1. *Decision Tree* (C4.5, ID3, CART): Mudah diinterpretasi, menghasilkan aturan if-then.
2. *Naïve Bayes*: berbasis teorema Bayes, cocok untuk data dengan atribut independen.
3. *k-Nearest Neighbors* (k-NN): Mengklasifikasi berdasarkan tetangga terdekat.
4. *Support Vector Machine* (SVM): Mencari *hyperplane* pemisah terbaik antar kelas.
5. *Random Forest*: *Ensemble* dari banyak *decision tree*.
6. *Neural Network/Deep Learning*: Untuk masalah klasifikasi kompleks (gambar, suara, teks).
7. *Logistic Regression*: Untuk klasifikasi biner.

2.2.5. Pengklusteran (*Cluster*)

Pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan, dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam kluster lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi, yakni tidak adanya variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran merupakan jenis *data mining* yang bertujuan untuk mengelompokkan *record*, pengamatan, atau objek-objek ke dalam kelas-kelas yang memiliki kemiripan satu sama lain. Kluster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan maksimal dengan sesama anggota kluster dan memiliki kemiripan minimal dengan *record* di kluster lain. Dengan kata lain, kluster adalah kelompok homogen di dalam data yang heterogen secara keseluruhan.

Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen) yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal. Contoh pengklusteran dalam bisnis dan penelitian adalah:

1. Mendapatkan kelompok-kelompok konsumen untuk target pemasaran dari suatu produk bagi perusahaan yang tidak memiliki dana pemasaran yang besar.
2. Untuk tujuan audit akuntansi, yakni melakukan

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

pemisahan terhadap perilaku finansial dalam baik dan yang mencurigakan.

3. Melakukan pengklusteran terhadap ekspresi dari gen, untuk mendapatkan kemiripan perilaku dari gen dalam jumlah besar.

Tabel 2. Perbedaan Mendasar Antara Pengklusteran dan Klasifikasi

Aspek	Klasifikasi	Pengklusteran
Variabel target	Ada (label kelas)	Tidak ada
Pembelajaran	Terarah (*supervised*)	Tidak terarah (*unsupervised*)
Data latih	Harus memiliki label	Tidak perlu label
Tujuan	Memetakan ke kelas yang sudah diketahui	Menemukan kelompok alami dalam data

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

2.2.6. Asosiasi (*Association*)

Tugas asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan relasi atau keterkaitan antaratribut yang muncul secara bersamaan dalam satu transaksi atau periode tertentu. Dalam konteks bisnis, asosiasi lebih dikenal sebagai *market basket analysis*, yakni teknik analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen berdasarkan kombinasi item yang sering dibeli secara bersamaan. Pola asosiasi ini memberikan gambaran tentang perilaku konsumen dan kecenderungan pembelian sehingga dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis.

Pola asosiasi direpresentasikan dalam bentuk aturan asosiasi yang menunjukkan hubungan antaritem dalam suatu transaksi. Aturan tersebut umumnya dinyatakan dalam bentuk "if–then (jika–maka)". Misalnya: jika seorang konsumen membeli produk A, maka terdapat kemungkinan konsumen tersebut juga membeli produk B. Kekuatan suatu pola asosiasi diukur menggunakan parameter *support* dan *confidence*, di mana *support* menunjukkan tingkat kemunculan suatu kombinasi *item* dalam keseluruhan transaksi, sedangkan *confidence* menunjukkan tingkat kepercayaan hubungan antaritem dalam aturan asosiasi yang terbentuk.

Dalam penerapannya, pola asosiasi digunakan untuk berbagai kebutuhan bisnis, seperti penyusunan strategi promosi *bundling*, penentuan tata letak produk, rekomendasi produk kepada pelanggan, serta pengelolaan persediaan barang. Dengan memanfaatkan pola asosiasi, perusahaan dapat memahami hubungan antarproduk secara lebih mendalam dan merumuskan strategi pemasaran berbasis data yang lebih efektif dan efisien. Adapun tugas asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja. Contoh asosiasi dalam bisnis dan penelitian adalah:

1. Meneliti jumlah pelanggan dari perusahaan telekomunikasi seluler yang diharapkan untuk memberikan respons positif terhadap penawaran *upgrade* layanan yang diberikan.
2. Menemukan barang dalam pasar swalayan (*supermarket*) yang dibeli secara bersamaan dan barang yang tidak pernah dibeli secara bersamaan.

Pola asosiasi direpresentasikan dalam bentuk aturan yang menunjukkan hubungan antaritem dalam suatu transaksi. Aturan tersebut umumnya dinyatakan dalam bentuk "if–then (jika–maka)":
{Produk A, Produk B} → {Produk C}

Tabel 3. Parameter Evaluasi Aturan Asosiasi

Parameter	Definisi	Rumus	Contoh
Support	Tingkat kemunculan kombinasi *item* dalam keseluruhan transaksi	$\sigma(X \cup Y) / N$	Dari 1000 transaksi, roti dan susu muncul 50 kali → *support* = 5%
Confidence	Tingkat kepercayaan relasi antaritem	$\sigma(X \cup Y) / \sigma(X)$	Dari 200 transaksi pembeli roti, 150 juga beli susu → *confidence* = 75%
Lift	Seberapa kuat relasi dibandingkan kebetulan	*Confidence* (X→Y)/ *Support* (Y)	*Lift* > 1 berarti relasi positif, *lift* = 1 berarti independen

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Algoritma asosiasi:

1. Apriori
   Algoritma klasik yang menggunakan prinsip *downward closure* (*subset* dari *itemset frequent* pasti *frequent*).
2. *FP-Growth* (*Frequent Pattern Growth*)
   Lebih cepat dari Apriori karena tidak perlu *generate candidate itemset*.
3. ECLAT (*Equivalence Class Clustering and bottom-up Lattice Traversal*)
   Menggunakan representasi vertikal (transaksi per *item*).
4. *H-Mine*
   Untuk *dataset* dengan pola panjang.
5. *Predictive* Apriori
   Mempertimbangkan prediktivitas aturan.

Keenam jenis *data mining*, yakni deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, klastering, dan asosiasi memiliki karakteristik, tujuan, serta area penerapan yang berbeda. Deskripsi berguna untuk eksplorasi awal dan pemahaman data. Estimasi digunakan untuk memperkirakan nilai numerik. Prediksi berfokus pada kejadian masa depan. Klasifikasi memetakan data ke dalam kategori yang telah ditentukan. Klastering menemukan kelompok alami tanpa label. Asosiasi mengidentifikasi relasi antaritem yang muncul

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

bersamaan. Pemilihan jenis *data mining* yang tepat dalam suatu penelitian atau proyek bisnis harus didasarkan pada pertanyaan yang ingin dijawab, tipe data yang tersedia, serta sumber daya komputasi yang dimiliki. Sering kali, beberapa jenis *data mining* digunakan secara bersamaan dalam satu proyek untuk mendapatkan wawasan yang lebih komprehensif.

2.3. Pemasaran (*Marketing*)

Pemasaran merupakan aktivitas utama dalam suatu perusahaan, organisasi bisnis, dan pelaku usaha yang bertujuan untuk mengenalkan, menawarkan, dan menyalurkan produk atau jasa kepada konsumen guna memenuhi kebutuhan serta mencapai keuntungan. Secara umum, pemasaran tidak hanya berfokus pada kegiatan penjualan semata, tetapi mencakup serangkaian strategi yang terintegrasi, seperti riset pasar, penentuan harga, promosi, distribusi, serta pelayanan kepada konsumen. Pemasaran juga berperan penting dalam membangun citra merek dan menciptakan hubungan jangka panjang dengan konsumen. Lebih lanjut, pemasaran merupakan aktivitas utama dalam suatu perusahaan, organisasi bisnis, dan pelaku bisnis yang bertujuan untuk mengenalkan, menawarkan, dan menyalurkan produk atau jasa kepada konsumen guna memenuhi kebutuhan serta mencapai keuntungan. Pemasaran bukan hanya tentang menjual, tetapi juga tentang menciptakan nilai bagi konsumen dan membangun relasi yang menguntungkan secara berkelanjutan (Astuti & Amanda, 2020; Astuti & Matondang, 2020; Sudarsono, 2020; Rizal, 2020; Dewianawati et al., 2023).

2.3.1. Ruang Lingkup Pemasaran

Secara umum, pemasaran tidak hanya berfokus pada kegiatan penjualan semata, tetapi mencakup serangkaian strategi yang terintegrasi. Ruang lingkup pemasaran sangat luas dan meliputi berbagai aktivitas yang saling terkait. Fungsi-fungsi pemasaran dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama:

1. Fungsi Pertukaran (*Exchange Functions*)

   Fungsi ini berkaitan dengan proses perpindahan kepemilikan barang atau jasa dari produsen ke konsumen:

   a. Pembelian (*Buying*)
      Memilih dan mengakuisisi produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.
   b. Penjualan (*Selling*)
      Aktivitas mempromosikan dan meyakinkan konsumen untuk membeli produk.

2. Fungsi Distribusi Fisik (*Physical Distribution Functions*)

   Fungsi ini berkaitan dengan perpindahan barang secara fisik dari tempat produksi ke tempat konsumsi:

   a. Transportasi (*Transportation*)
      Memindahkan barang dari produsen ke pedagang grosir, pengecer hingga konsumen akhir.
   b. Penyimpanan (*Storage*)
      Menyimpan barang di gudang untuk menjaga ketersediaan sepanjang waktu.

3. Fungsi Fasilitasi (*Facilitating Functions*)

   Fungsi ini mendukung kelancaran fungsi pertukaran dan distribusi:

   a. Standarisasi dan Pengelompokan (*Grading*)
      Menetapkan standar kualitas dan mengelompokkan produk berdasarkan mutu.
   b. Pembiayaan (*Financing*)
      Menyediakan dana untuk persediaan, promosi, dan kegiatan pemasaran lainnya.
   c. Penanggungan Risiko (*Risk* Bearing)
      Mengelola risiko kerusakan, keusangan, atau fluktuasi harga.
   d. Riset Pemasaran (*Marketing Research*)
      Mengumpulkan dan menganalisis informasi pasar untuk mendukung pengambilan keputusan.

2.3.2. Konsep Inti Pemasaran

Untuk memahami pemasaran secara mendalam, terdapat beberapa konsep inti yang perlu dipahami. Pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep ini memungkinkan pemasar merancang strategi yang tepat sasaran. Misalnya: tanpa memahami perbedaan antara kebutuhan, keinginan, dan permintaan, perusahaan mungkin memproduksi barang yang diinginkan konsumen tetapi tidak terjangkau daya belinya sehingga tetap tidak laku.

Tabel 4. Konsep Inti Pemasaran

Konsep	Penjelasan
Kebutuhan (*Needs*)	Kebutuhan dasar manusia untuk bertahan hidup (makanan, pakaian, tempat tinggal, keamanan, rasa memiliki, penghargaan).
Keinginan (*Wants*)	Bentuk kebutuhan yang dipengaruhi oleh budaya, kepribadian, dan kondisi sosial (misalnya: kebutuhan makan diwujudkan menjadi keinginan makan nasi goreng atau pizza).
Permintaan (*Demand*)	Keinginan yang didukung oleh daya beli (kemampuan membayar).
Produk atau Jasa (*Product/Service*)	Sesuatu yang dapat ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan.
Nilai (*Value*)	Perbandingan antara manfaat yang dirasakan pelanggan dengan biaya yang dikeluarkan.
Pertukaran (*Exchange*)	Tindakan memperoleh produk yang diinginkan dengan memberikan sesuatu sebagai imbalannya (biasanya uang).
Transaksi (*Transaction*)	Kesepakatan pertukaran nilai antara dua pihak atau lebih.
Pasar (*Market*)	Kumpulan pembeli aktual dan potensial dari suatu produk.
Kepuasan (*Satisfaction*)	Perbandingan antara kinerja produk yang dirasakan dengan harapan konsumen.

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

2.3.3. Bauran Pemasaran (*Marketing Mix*)

Bauran pemasaran adalah seperangkat alat pemasaran yang dapat dikendalikan dan digunakan perusahaan untuk mempengaruhi respons konsumen terhadap produk atau jasanya. Konsep bauran pemasaran yang paling terkenal adalah 4P yang dikenalkan oleh McCarthy, yakni *Product, Price, Place*, dan *Promotion*. Dalam perkembangannya, terutama untuk pemasaran jasa, konsep 4P diperluas menjadi 7P dengan tambahan *People, Process,* dan *Physical Evidence*.

1. Produk (*Product*)
   Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan konsumen termasuk barang fisik, jasa, orang, tempat, organisasi, dan ide. Aspek-aspek produk meliputi kualitas, desain, fitur, merek, kemasan, ukuran, garansi, dan layanan purna jual.
2. Harga (*Price*)
   Harga adalah jumlah uang yang harus dibayarkan konsumen untuk memperoleh produk. Penentuan harga sangat strategis karena mempengaruhi pendapatan dan persepsi nilai. Strategi harga meliputi harga premium, harga ekonomis, diskon, potongan harga, dan penentuan harga psikologis (Rp 9.999 dibanding Rp 10.000).
3. Tempat (*Place*)
   Tempat berkaitan dengan bagaimana produk disalurkan dari produsen ke konsumen. Hal ini mencakup saluran distribusi (langsung atau tidak langsung), lokasi toko, cakupan geografis, manajemen inventori, transportasi, dan logistik. Di era digital, tempat juga mencakup *platform e-commerce* dan *marketplace*.
4. Promosi (*Promotion*)
   Promosi adalah aktivitas mengomunikasikan nilai produk kepada konsumen dan meyakinkan mereka untuk membeli. Komponen promosi meliputi periklanan (iklan TV, cetak, digital), promosi penjualan (diskon, kupon, undian), relasi masyarakat (*public relation*), penjualan personal, dan pemasaran langsung (email, SMS, media sosial).
5. Orang (*People*)
   Dalam pemasaran jasa, orang (karyawan, manajer, dan bahkan pelanggan lain) sangat mempengaruhi kualitas layanan. Karyawan yang ramah, kompeten, dan responsif dapat menjadi diferensiator utama.
6. Proses (*Process*)
   Prosedur, mekanisme, dan alur kerja dalam memberikan layanan kepada konsumen. Proses yang cepat, mudah, dan nyaman meningkatkan kepuasan konsumen.
7. Bukti Fisik (*Physical Evidence*)
   Lingkungan fisik tempat layanan diberikan, seperti desain ruangan, kebersihan, tata letak, seragam karyawan, dan perlengkapan pendukung.

2.3.4. Keterkaitan Pemasaran dengan *Data Mining*

Pemasaran modern tidak dapat dilepaskan dari pemanfaatan data. Setiap interaksi konsumen baik melalui transaksi pembelian, kunjungan situs web, klik iklan, atau komentar di media sosial menghasilkan data yang sangat berharga. *Data mining* menyediakan alat untuk menggali wawasan dari data tersebut sehingga strategi pemasaran menjadi lebih ilmiah dan berbasis bukti bukan hanya berdasarkan intuisi. Di era digital dan *big data*, pemasaran semakin tidak terpisahkan dari teknik analisis data, seperti *data mining*. Pemahaman yang baik tentang konsep pemasaran dan pemanfaatan teknologi *data mining* akan memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan bagi pelau usaha dalam memenangkan hati konsumen di pasar yang semakin kompetitif. Beberapa penerapan data mining dalam pemasaran antara lain:

Tabel 5. Keterkaitan Pemasaran dengan *Data Mining*

Jenis *Data Mining*	Penerapan dalam Pemasaran
Klasifikasi	Memprediksi apakah seorang konsumen akan merespon positif suatu tawaran promosi atau tidak
Asosiasi	*Market basket analysis*: Menemukan produk yang sering dibeli bersamaan untuk strategi *cross-selling* dan *bundling*
Estimasi	Memperkirakan nilai seumur hidup pelanggan (*Customer Lifetime Value*) atau potensi pengeluaran konsumen di masa depan
Prediksi	Memprediksi *churn* (konsumen yang akan berhenti membeli) sehingga pelaku usaha dapat melakukan tindakan retensi
Deskripsi	Mendeskripsikan profil konsumen yang paling menguntungkan untuk difokuskan dalam kampanye pemasaran
Klastering	Melakukan segmentasi konsumen berdasarkan perilaku belanja, demografi, dan psikografi untuk penargetan yang lebih akurat

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

2.4. AlgoritmaApriori

Algoritma Apriori adalah jenis aturan asosiasi pada *data mining*. Algoritma Apriori digunakan agar komputer dapat mempelajari pola aturan asosiasi. Algoritma Apriori ini ditujukan untuk mencari kombinasi *itemset* yang mempunyai suatu nilai keseringan tertentu sesuai kriteria atau filter yang diinginkan. Hasil dari algoritma Apriori dapat dipergunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan pihak pelaku usaha atau pihak manajemen. Algoritma Apriori melakukan pendekatan iteratif yang dikenal dengan pencarian *level-wise* di mana k-*itemset* digunakan untuk mengeksplorasi atau menemukan (k+1) - *itemset*. Oleh karena itu, algoritma Apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi. Tiap iterasi menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang yang sama dimulai dari iterasi pertama yang menghasilkan pola frekuensi tinggi

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

dengan panjang satu (Hanapi & Sari, 2023; Hofsah & Anggoro, 2024), yakni:

1. Pada tahap di mana pembentukan kombinasi antaritem yang telah memenuhi syarat nilai *minimum support* yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai *minimum support* pada satu *itemset* dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan:

   Support (A) = (Jumlah Transaksi Mengandung A)/(Jumlah Transaksi)

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Langkah yang dilakukan setelah menentukan nilai *minimum support* pada *itemset* berfrekuensi tinggi lalu dibentuk aturan asosiasi yang menyatakan kuatnya relasi kombinasi *itemset* pada transaksi. Untuk menentukan aturan asosiasi yang terbentuk minimal *itemset* harus memiliki dua kandidat A dan B. Pada aturan yang terbentuk berlaku hukum asosiatif A -> B tidak berlaku B -> A. Untuk menentukan aturan A -> B digunakan persamaan:

Confidence = P(B|A) = (∑Transaksi Mengandung A dan B)/(∑Transaksi Mengandung A)

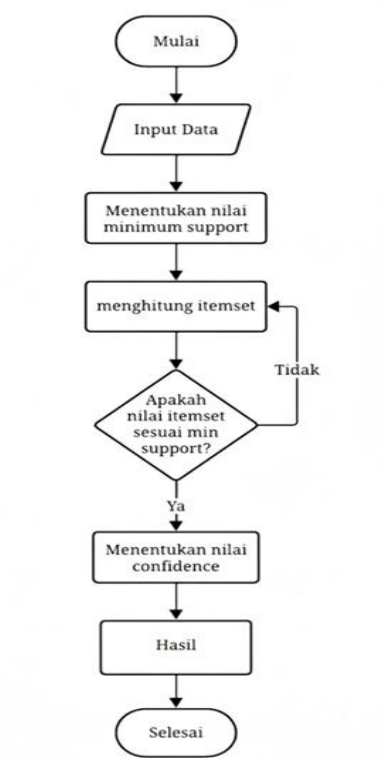
III. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data transaksi penjualan produk pakaian wanita Toko Lina Fashion selama periode awal bulan September 2025 sampai akhir bulan November 2025. Data tersebut terdiri atas 100 transaksi penjualan dengan 20 jenis produk. Pelaksanaan penelitian dilakukan awal bulan Januari 2026 yang meliputi kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, penerapan algoritma Apriori, analisis hasil, dan penyusunan laporan penelitian. Pemilihan Toko Lina Fashion sebagai lokasi penelitian didasarkan pada ketersediaan data transaksi penjualan yang dapat digunakan untuk menganalisis pola pembelian konsumen menggunakan algoritma Apriori.

3.1. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan dilakukan untuk mengetahui kondisi pengelolaan dan pemanfaatan data transaksi penjualan Toko Lina Fashion. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, data transaksi penjualan produk pakaian wanita yang tersedia belum dimanfaatkan Toko Lina Fashion secara optimal untuk mengetahui pola keterkaitan antarproduk yang dibeli oleh konsumen di Toko Lina Fashion tersebut. Dalam memperoleh pola tersebut, penelitian ini menerapkan teknik aturan asosiasi menggunakan algoritma Apriori.

Algoritma Apriori digunakan untuk menemukan kombinasi produk yang memenuhi nilai *minimum support* dan selanjutnya membentuk aturan asosiasi berdasarkan nilai *minimum confidence*. Aturan yang diperoleh kemudian dievaluasi menggunakan nilai *minimum support*, nilai *minimum confidence*, dan *lift ratio*. Proses penerapan algoritma Apriori dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data transaksi, *preprocessing* data, penentuan nilai *minimum support*, pembentukan *itemset*, seleksi *frequent itemset*, pembentukan aturan asosiasi, perhitungan nilai *minimum confidence*, dan *lift ratio*, serta interpretasi hasil sebagai dasar rekomendasi strategi pemasaran.



Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Gambar 1. Alur PenerapanAlgoritma Apriori

Berdasarkan Alur Penerapan Algoritma Apriori pada Gambar 1 maka tahapan analisis dijelaskan sebagai berikut:

1. Mulai

Proses analisis dimulai dengan menyiapkan sistem dan data yang akan digunakan dalam proses pengolahan. Pada tahap ini sistem siap menerima data transaksi penjualan yang akan dianalisis.

2. *Input* Data

Pada tahap ini dilakukan penginputan data transaksi penjualan ke dalam sistem. Data yang dimasukkan biasanya berupa daftar transaksi yang berisi beberapa produk yang dibeli oleh pelanggan dalam satu waktu.

3. Menentukan Nilai *Minimum Support*

Pada tahap ini ditentukan nilai *minimum support* yang menjadi batas minimal kemunculan suatu item atau kombinasi *item* dalam *dataset*. Nilai *minimum support* digunakan untuk mengetahui seberapa sering suatu *item* muncul dalam seluruh transaksi. Rumus nilai *minimum support* sebagai berikut:

Support (A) = (Jumlah transaksi yang mengandung A/Total transaksi) × 100%

Jika nilai *minimum support* suatu *item* lebih kecil dari nilai *minimum support* yang telah

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

ditentukan, maka *item* tersebut tidak akan diproses pada tahap selanjutnya.

4. Menghitung *Itemset*

Pada tahap ini sistem mulai menghitung frekuensi kemunculan *itemset* dalam data transaksi.

5. Apakah Nilai *Itemset* Sesuai Nilai *Minimum Support*?

Pada tahap ini dilakukan proses seleksi *itemset* dengan membandingkan nilai *minimum support* yang diperoleh dengan nilai *minimum support* yang telah ditentukan sebelumnya. Jika nilai *minimum support* ≥ nilai *minimum support* → *itemset* diterima dan diproses ke tahap berikutnya. Jika nilai nilai *minimum support* < nilai *minimum support* → *itemset* akan dieliminasi atau dihapus.

6. Menentukan Nilai *Minimum Confidence*

Setelah diperoleh *itemset* yang memenuhi nilai *minimum support*, langkah berikutnya adalah menghitung nilai *minimum confidence* untuk membentuk aturan asosiasi. Rumus nilai *minimum confidence* sebagai berikut:

Confidence (A → B) = (Jumlah transaksi yang mengandung A dan B/Jumlah transaksi yang mengandung A) × 100%

7. Hasil

Tahap ini menghasilkan aturan asosiasi yang menunjukkan relasi antar produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian mengenai penerapan algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian produk pakaian wanita Toko Lina Fashion. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas wawancara, pengambilan data, studi literatur, dan observasi.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan karyawan Toko Lina Fashion yang memahami kegiatan transaksi dan pencatatan penjualan. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai proses penjualan, jenis produk yang tersedia, pencatatan transaksi, serta kondisi pemanfaatan data penjualan. Informasi hasil wawancara digunakan sebagai data pendukung untuk memahami kondisi objek penelitian dan menentukan data yang relevan dalam penerapan algoritma Apriori.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan memperoleh data transaksi penjualan produk pakaian wanita dari Toko Lina Fashion. Data yang digunakan merupakan data transaksi selama periode September 2025 sampai November 2025 dengan jumlah 100 transaksi dan mencakup 20 jenis produk. Data transaksi tersebut menjadi data utama dalam penerapan algoritma Apriori. Setiap transaksi menunjukkan produk yang dibeli oleh konsumen dalam satu transaksi. Data kemudian diolah untuk mengetahui frekuensi kemunculan produk dan kombinasi produk yang terdapat dalam transaksi. Adapun 20 jenis produk yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 6. Data Jenis Pakaian Wanita

Kode *Item*	Jenis *Item*	Merek Pakaian Wanita
IT1	Gamis	Zoya
IT2	Blouse	Executive
IT3	Dress	Nevada
IT4	Rok Panjang	H&M
IT5	Celana Kulot	Berrybenka
IT6	Cardigan	Uniqlo
IT7	Kebaya	Ivan Gunawan
IT8	Kaos Wanita	Giordano
IT9	Jaket Hoodie	Erigo
IT10	Jumpsuit	Stradivarius
IT11	Kemeja Wanita	Mango
IT12	Sweater	Pull & Bear
IT13	Tunic	Rabbani
IT14	Celana Jeans Wanita	Levi's
IT15	Rompi Wanita	Minimal
IT16	Baju Muslimah	Elzatta
IT17	Baju Tidur Wanita	Victoria's Secret
IT18	Baju Olahraga Wanita	Adidas
IT19	Outerwear Wanita	Zara
IT20	Setelan Wanita	Hush Puppies

Sumber: Data Toko Lina Fashion (2025)

Data Tabel 6 ini digunakan sebagai daftar *item* yang menjadi objek analisis. Kode *item* digunakan untuk mempermudah proses identifikasi produk pada tahap pengolahan data transaksi dan perhitungan algoritma Apriori.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai sumber ilmiah yang berkaitan dengan penelitian. Sumber literatur meliputi jurnal ilmiah, buku, dan sumber akademik lainnya yang membahas *data mining*, aturan asosiasi, algoritma Apriori, analisis keranjang baseket (*market basket analysis*), *support, confidence*, dan *lift ratio*. Studi literatur digunakan sebagai landasan teoritis dalam menentukan metode penelitian, tahapan penerapan algoritma Apriori, serta teknik evaluasi terhadap aturan asosiasi yang dihasilkan.

4. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada Toko Lina Fashion untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi kegiatan penjualan dan transaksi produk pakaian wanita. Observasi meliputi proses transaksi, pencatatan penjualan, jenis produk yang tersedia, serta pola pembelian produk dalam satu transaksi. Hasil observasi digunakan sebagai informasi pendukung untuk memahami karakteristik data transaksi dan kondisi nyata pada objek penelitian. Observasi juga dilakukan untuk memastikan kesesuaian antara data yang diperoleh dengan kondisi kegiatan penjualan pada Toko Lina Fashion.

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

3.3. Data Penelitian

Sebagaimana sudah dijelaskan di atas bahwa data penelitian merupakan data transaksi penjualan produk pakaian wanita yang diperoleh dari Toko Lina Fashion. Data yang digunakan mencakup periode awal bulan September 2025 sampai akhir bulan November 2025 dengan jumlah 100 transaksi dan 20 jenis produk. Data transaksi menjadi dasar dalam penerapan algoritma Apriori untuk menemukan pola pembelian produk yang sering muncul secara bersamaan. Untuk itu, setiap transaksi diberi kode transaksi dan berisi satu atau lebih *item* produk yang dibeli oleh konsumen.

Tabel 7. Data Transaksi Penjualan Produk Pakaian Wanita

No	Tanggal	ID Transaksi	*Item* yang Dibeli
1	01-09-2025	TRX001	Gamis, Tunic
2	02-09-2025	TRX002	Blouse, Kemeja Wanita
3	03-09-2025	TRX003	Dress, Cardigan
4	04-09-2025	TRX004	Gamis, Baju Muslimah
5	05-09-2025	TRX005	Kaos Wanita, Celana Jeans Wanita
6	06-09-2025	TRX006	Rok Panjang, Celana Kulot
7	07-09-2025	TRX007	Jaket Hoodie, Sweater
8	08-09-2025	TRX008	Gamis, Tunic, Baju Muslimah
9	09-09-2025	TRX009	Blouse, Dress
10	10-09-2025	TRX010	Jumpsuit, Outerwear Wanita
11	11-09-2025	TRX011	Gamis, Rok Panjang
12	12-09-2025	TRX012	Cardigan, Sweater
13	13-09-2025	TRX013	Dress, Celana Jeans Wanita
14	14-09-2025	TRX014	Tunic, Baju Muslimah
15	15-09-2025	TRX015	Blouse, Kaos Wanita
16	16-09-2025	TRX016	Gamis, Celana Kulot
17	17-09-2025	TRX017	Jaket Hoodie, Baju Olahraga Wanita
18	18-09-2025	TRX018	Kemeja Wanita, Celana Jeans Wanita
19	19-09-2025	TRX019	Dress, Jumpsuit
20	20-09-2025	TRX020	Gamis, Tunic
21	21-09-2025	TRX021	Blouse, Kemeja Wanita
22	22-09-2025	TRX022	Kaos Wanita, Rompi Wanita
23	23-09-2025	TRX023	Rok Panjang, Cardigan
24	24-09-2025	TRX024	Gamis, Baju Muslimah
25	25-09-2025	TRX025	Dress, Tunic
26	26-09-2025	TRX026	Celana Kulot, Celana Jeans Wanita
27	27-09-2025	TRX027	Jaket Hoodie, Sweater
28	28-09-2025	TRX028	Gamis, Tunic, Baju Muslimah
29	29-09-2025	TRX029	Blouse, Dress
30	30-09-2025	TRX030	Jumpsuit, Outerwear Wanita
31	01-10-2025	TRX031	Gamis, Rok Panjang
32	02-10-2025	TRX032	Cardigan, Sweater
33	03-10-2025	TRX033	Dress, Celana Jeans Wanita
34	04-10-2025	TRX034	Tunic, Baju Muslimah
35	05-10-2025	TRX035	Blouse, Kaos Wanita
36	06-10-2025	TRX036	Gamis, Celana Kulot
37	07-10-2025	TRX037	Jaket Hoodie, Baju Olahraga Wanita
38	08-10-2025	TRX038	Kemeja Wanita, Celana Jeans Wanita
39	09-10-2025	TRX039	Dress, Jumpsuit
40	10-10-2025	TRX040	Gamis, Tunic
41	11-10-2025	TRX041	Blouse, Kemeja Wanita
42	12-10-2025	TRX042	Gamis, Tunic
43	13-10-2025	TRX043	Blouse, Kemeja Wanita
44	14-10-2025	TRX044	Dress, Cardigan
45	15-10-2025	TRX045	Gamis, Baju Muslimah
46	16-10-2025	TRX046	Kaos Wanita, Celana Jeans Wanita
47	17-10-2025	TRX047	Rok Panjang, Celana Kulot
48	18-10-2025	TRX048	Jaket Hoodie, Sweater
49	19-10-2025	TRX049	Gamis, Tunic, Baju Muslimah
50	20-10-2025	TRX050	Blouse, Dress
51	21-10-2025	TRX051	Jumpsuit, Outerwear Wanita
52	22-10-2025	TRX052	Gamis, Rok Panjang
53	23-10-2025	TRX053	Cardigan, Sweater
54	24-10-2025	TRX054	Dress, Celana Jeans Wanita
55	25-10-2025	TRX055	Tunic, Baju Muslimah
56	26-10-2025	TRX056	Blouse, Kaos Wanita
57	27-10-2025	TRX057	Gamis, Celana Kulot

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

No	Tanggal	ID Transaksi	*Item* yang Dibeli
58	28-10-2025	TRX058	Jaket Hoodie, Baju Olahraga Wanita
59	29-10-2025	TRX059	Kemeja Wanita, Celana Jeans Wanita
60	30-10-2025	TRX060	Dress, Jumpsuit
61	31-10-2025	TRX061	Gamis, Tunic
62	01-11-2025	TRX062	Blouse, Kemeja Wanita
63	02-11-2025	TRX063	Kaos Wanita, Rompi Wanita
64	03-11-2025	TRX064	Rok Panjang, Cardigan
65	04-11-2025	TRX065	Gamis, Baju Muslimah
66	05-11-2025	TRX066	Dress, Tunic
67	06-11-2025	TRX067	Celana Kulot, Celana Jeans Wanita
68	07-11-2025	TRX068	Jaket Hoodie, Sweater
69	08-11-2025	TRX069	Gamis, Tunic, Baju Muslimah
70	09-11-2025	TRX070	Blouse, Dress
71	10-11-2025	TRX071	Jumpsuit, Outerwear Wanita
72	11-11-2025	TRX072	Gamis, Rok Panjang
73	12-11-2025	TRX073	Cardigan, Sweater
74	13-11-2025	TRX074	Dress, Celana Jeans Wanita
75	14-11-2025	TRX075	Tunic, Baju Muslimah
76	15-11-2025	TRX076	Blouse, Kaos Wanita
77	16-11-2025	TRX077	Gamis, Celana Kulot
78	17-11-2025	TRX078	Jaket Hoodie, Baju Olahraga Wanita
79	18-11-2025	TRX079	Kemeja Wanita, Celana Jeans Wanita
80	19-11-2025	TRX080	Dress, Jumpsuit
81	20-11-2025	TRX081	Gamis, Tunic
82	21-11-2025	TRX082	Blouse, Kemeja Wanita
83	22-11-2025	TRX083	Rok Panjang, Cardigan
84	23-11-2025	TRX084	Gamis, Baju Muslimah
85	24-11-2025	TRX085	Dress, Tunic
86	25-11-2025	TRX086	Celana Kulot, Celana Jeans Wanita
87	26-11-2025	TRX087	Jaket Hoodie, Sweater
88	27-11-2025	TRX088	Gamis, Tunic, Baju Muslimah
89	28-11-2025	TRX089	Blouse, Dress
90	29-11-2025	TRX090	Jumpsuit, Outerwear Wanita
91	30-11-2025	TRX091	Gamis, Rok Panjang
92	30-11-2025	TRX092	Cardigan, Sweater
93	30-11-2025	TRX093	Dress, Celana Jeans Wanita
94	30-11-2025	TRX094	Tunic, Baju Muslimah
95	30-11-2025	TRX095	Blouse, Kaos Wanita
96	30-11-2025	TRX096	Gamis, Celana Kulot
97	30-11-2025	TRX097	Jaket Hoodie, Baju Olahraga Wanita
98	30-11-2025	TRX098	Kemeja Wanita, Celana Jeans Wanita
99	30-11-2025	TRX099	Dress, Jumpsuit
100	30-11-2025	TRX100	Gamis, Tunic

Sumber: Data Toko Lina Fashion (2025)

Data Tabel 7 ini selanjutnya digunakan sebagai data masukan dalam proses perhitungan algoritma Apriori. Data transaksi terlebih dahulu dilakukan melalui tahap *preprocessing* untuk memastikan format data sesuai dengan kebutuhan analisis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Tampilan Antarmuka

Hasil tampilan antarmuka adalah tahapan di mana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan agar diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai. Aplikasi *data mining* ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunanya. Fungsi dari tampilan antarmuka ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi.

4.1.1. Identifikasi Data Transaksi

Identifikasi data transaksi dilakukan setelah data terkumpul dan sesuai dengan kebutuhan sistem ini. Oleh sebab itu, untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan aturan pada analisis data diperlukan data transaksi yang telah dibeli konsumen. Analisis data tersebut dilakukan berdasarkan teknik aturan asosiasi menggunakan algoritma Apriori dengan beberapa langkah-langkah. Data yang diambil merupakan data transaksi penjualan pada periode awal bulan September 2025 sampai akhir bulan November 2025 pada Toko Lina Fashion Data tersebut adalah data sampel dari data transaksi sebanyak 100 transaksi selama setahun penjualan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8 Data Transaksi Dari *Item* yang Dibeli.

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

Tabel 8. Data Transaksi Dari *Item* yang Dibeli

No	ID Transaksi	*Item* yang Dibeli
1	TRX001	IT1, IT13
2	TRX002	IT2, IT11
3	TRX003	IT3, IT6
4	TRX004	IT1, IT16
5	TRX005	IT8, IT14
6	TRX006	IT4, IT5
7	TRX007	IT9, IT12
8	TRX008	IT1, IT13, IT16
9	TRX009	IT2, IT3
10	TRX010	IT10, IT19
….	….	….
100	TRX100	IT1, IT13

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

4.1.2. Identifikasi Data Transaksi

Berdasarkan Tabel 8 dengan jumlah 100 transaksi maka selanjutnya dilakukan proses pencarian pola frekuensi tinggi menggunakan algoritma Apriori. Tahap awal adalah menghitung nilai *minimum support* untuk setiap menggunakan kesamaan *item* (1-*itemset*) dengan rumus sebagai berikut:

Support (A) = (Jumlah Transaksi mengandung A)/(Total Transaksi) x 100%

Dari total 100 transaksi yang tercatat pada Tabel 8 maka dilakukan perhitungan jumlah kemunculan masing-masing kode *item* (IT1–IT20). Misal: *item* IT1 (Gamis) muncul sebanyak 26 transaksi dari total 100 transaksi. Maka, nilai *minimum support* untuk IT1 adalah:

Support (IT1) = 26/100 x 100% = 26%

Selanjutnya, *item* IT2 (Tunik) muncul sebanyak 15 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT2) = 15/100 x 100% = 15%

Untuk *item* IT3 (Baju Muslimah) muncul sebanyak 20 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT3) = 20/100 x 100% = 20%

Untuk *item* IT4 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT4) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT5 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT5) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT6 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT6) = 10/100 x 100% = 10%

Untuik *item* IT7 tidak memenuhi syarat nilai *minimum support* sehingga tidak termasuk dalam Calon 1-*Itemset* yang diproses lebih lanjut.

Support (IT7) = 5/100 x 100% = 5%

Untuk *item* IT8 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT8) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT9 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai supportnya adalah:

Support (IT9) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT10 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT10) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT11 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT11) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT12 muncul sebanyak 10 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT12) = 10/100 x 100% = 10%

Untuk *item* IT13 muncul sebanyak 20 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT13) = 20/100 x 100% = 20%

Untuk *item* IT14 muncul sebanyak 15 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT14) = 15/100 x 100% = 15%

Untuk *item* IT15 muncul sebanyak 4 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT15) = 4/100 x 100% = 4%

Untuk *item* IT16 muncul sebanyak 15 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT16) = 15/100 x 100% = 15%

Untuk *item* IT17 muncul sebanyak 0 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT17) = 0/100 x 100% = 0%

Untuk *item* IT18 muncul sebanyak 5 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT18) = 5/100 x 100% = 5%

Untuk *item* IT19 muncul sebanyak 5 kali dalam 100 transaksi sehingga nilai *minimum support* adalah:

Support (IT19) = 5/100 x 100% = 5%

Tabel 9. Calon 1-*Itemset*

No	Kode *Item*	Frekuensi Kemunculan	*Support* (%)
1	IT1	26	26%
2	IT2	15	15%
3	IT3	20	20%
4	IT4	10	10%
5	IT5	10	10%
6	IT6	10	10%
7	IT7	10	10%
8	IT8	10	10%
9	IT9	10	10%
10	IT10	10	10%
11	IT11	10	10%
12	IT12	10	10%
13	IT13	20	20%
14	IT14	15	15%
15	IT15	4	4%
16	IT16	15	15%
17	IT0	0	0%
18	IT18	5	5%
19	IT19	5	5%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

Berdasarkan Tabel 9 yang berisi nilai *minimum support* masing-masing *item*, selanjutnya ditetapkan nilai *minimum support* ≥ 10%. *Item-item* yang memiliki nilai *minimum support* kurang dari 10% dieliminasi karena dianggap tidak memenuhi kriteria frekuensi kemunculan yang signifikan dalam dataset transaksi. Dari hasil perhitungan sebelumnya, *item* yang memenuhi nilai *minimum support* ≥ 10% adalah IT1, IT2, IT3, IT13, IT14, dan IT16, sedangkan *item* lainnya dieliminasi karena memiliki nilai *minimum support* di bawah 10%. Hasil seleksi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Support 1-*Itemset* Memenuhi Nilai *Minimum Support*

No	Kode *Item*	Frekuensi Kemunculan	*Support* (%)
1	IT1	26	26%
2	IT2	15	15%
3	IT3	20	20%
4	IT4	10	10%
5	IT5	10	10%
6	IT6	10	10%
7	IT8	10	10%
8	IT9	10	10%
9	IT10	10	10%
10	IT11	10	10%
11	IT12	10	10%
12	IT13	20	20%
13	IT14	15	15%
14	IT16	15	15%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

4.1.3. Identifikasi Data Transaksi

Pembentukan pola frekuensi 2-*Itemset* disebut C2 dilakukan dengan mengkombinasikan seluruh *item* yang telah memenuhi *minimum support* pada Tabel 10, yakni IT1, IT2, IT3, IT13, IT14, dan IT16. Setiap pasangan *item* kemudian dihitung jumlah kemunculannya dalam 100 transaksi. *Nilai minimum support* untuk kombinasi dua *itemset* dihitung menggunakan rumus:

Support (A) = (Jumlah transaksi mengandung nilai A dan B)/(Total transaksi) X 100%

Tabel 11. Pola Kombinasi 2-*Itemset* dengan Nilai *Minimum Support*

No	Pola 2-*Itemset* (A ∩ B)	Frekuensi Kemunculan	*Support* (%)
1	IT1 → IT13	11 kali	11%
2	IT1 → IT16	10 kali	10%
3	IT13 → IT16	10 kali	10%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Dengan menetapkan nilai *minimum Support* ≥ 10%, maka kombinasi 2-*itemset* yang memiliki nilai *minimum support* kurang dari 10% dieliminasi. Berdasarkan Tabel 11 hanya kombinasi IT1 dan IT16 yang memenuhi kriteria nilai *minimum support* karena memiliki nilai *minimum support* sebesar 14%, sedangkan kombinasi lainnya berada di bawah batas minimum. Hasil seleksi dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pola Kombinasi 2-*Itemset* Memenuhi Nilai *Minimum Support*

No	Pola 2-*Itemset*	Frekuensi Kemunculan	Nilai *Support*
1	IT1 → IT13	11 kali	(11/100) × 100% = 11%
2	IT1 → IT16	10 kali	(10/100) × 100% = 10%
3	IT13 → IT16	19 kali	(10 /100) × 100% = 10%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

4.1.4. Pembentukan Pola Kombinasi Dua *Itemset*

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *minimum confidence* dengan menetapkan nilai *minimum confidence* = 60%. Perhitungan dilakukan terhadap kombinasi *item* yang memenuhi nilia *minimum support* pada Tabel 4.5, yaitu kombinasi IT1 dan IT16. Rumus yang digunakan adalah:

Confidence = (Jumlah Transaksi Mengandung A dan B) / (Total Transaksi Mengandung A) X 100%

Perhitungan nilai *minimum confidence* dilakukan untuk dua kemungkinan aturan asosiasi, yakni IT1 → IT16 dan IT16 → IT1 yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Nilai *Minimum Confidence*

No	Aturan Asosiasi	Frekuensi A	Frekuensi A ∩ B	Nilai *Confidence*
1	IT1 → IT13	26	11	42,31%
2	IT13 → IT1	20	11	55,00%
3	IT13 → IT16	20	10	50,00%
4	IT16 → IT13	15	10	66,67%
5	IT1 → IT16	26	10	38,46%
6	IT16 → IT1	15	10	66,67%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Dengan nilai *confidence* yang telah diperoleh pada Tabel 13 dan ditetapkan *minimum confidence* ≥ 60%, maka aturan yang memiliki nilai *minimum confidence* kurang dari 60% dieliminasi. Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, aturan IT1 → IT16 memiliki nilai *minimum confidence* 50% sehingga tidak memenuhi kriteria dan dihilangkan, sedangkan aturan IT16 → IT1 memiliki nilai *minimum confidence* 100% sehingga memenuhi ketentuan dan dapat dipertahankan.

Tabel 14. Hasil *Minimum Confidence*

No	Aturan Asosiasi	Frekuensi A	Frekuensi A ∩ B	Nilai *Confidence*
1	IT16 → IT13	15 kali	10 kali	66,67%
2	IT16 → IT1	15 kali	10 kali	66,67%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

4.1.5. Pembentukan Aturan Asosiasi

Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan, dengan ketentuan nilai *minimum support* ≥ 10% dan nilai *minimum confidence* ≥ 60% maka aturan asosiasi yang terbentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Aturan Asosiasi yang Terbentuk

No	Aturan	Nilai Support	Nilai Confidence
1	IT16 → IT13	10%	66,7%
2	IT16 → IT1	10%	66,7%

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

Berdasarkan aturan asosiasi yang terbentuk pada Tabel 15 maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jika konsumen membeli IT16 (Baju Muslimah), maka konsumen juga akan membeli IT13 (Tunik Modern) dengan nilai *minimum support* 10% dan juga nilai *minimum confidence* 66,7%.
2. Jika konsumen membeli IT16 (Baju Muslimah), maka konsumen juga akan membeli IT1 (Gamis) dengan nilai *minimum support* 10% dan juga nilai *minimum confidence* 66,7%.

4.1.6. Hasil Analisa Pola Penjualan

Dari aturan asosiasi yang diperoleh maka dapat ditentukan rekomendasi strategi pemasaran yang dapat digunakan oleh Toko Lina Fashion sebagai berikut:

Tabel 16. Hasil Rekomendasi

No	Hasil Rekomendasi
1	Jika konsumen membeli produk Baju Muslimah (IT16), maka dapat direkomendasikan kepada konsumen untuk membeli juga Tunik Modern (IT13)
2	Jika konsumen membeli produk Baju Muslimah (IT16), maka dapat direkomendasikan kepada konsumen untuk membeli juga Gamis (IT1)

Sumber: Data Diolah Peneliti (2025)

4.2. Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma Apriori efektif untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen pada data transaksi penjualan pakaian. Dengan *minimum support* 10% maka diperoleh 14 *item* yang sering muncul. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas produk memiliki tingkat pembelian yang cukup merata, kecuali beberapa *item* dengan frekuensi rendah yang dapat dipertimbangkan untuk promosi khusus. Namun, dari 14 *item* tersebut, hanya tiga kombinasi 2-*itemset* yang memenuhi ambang *support*, dan hanya dua aturan asosiasi yang lolos uji *confidence*. Hal ini mengindikasikan bahwa keterkaitan antaritem dalam *dataset* tidak terlalu kuat atau ukuran sampel (100 transaksi) mungkin belum cukup untuk menangkap pola yang lebih kompleks.

Temuan bahwa IT16 (Baju Muslimah) menjadi produk yang memicu pembelian produk lain (IT13 dan IT1) dapat dimanfaatkan sebagai dasar strategi strategi penjualan dengan menawarkan produk atau layanan tambahan yang melengkapi pembelian utama pelanggan (*cross-selling*). Misal: Toko Lina Fashion dapat menata produk-produk tersebut dalam satu area, memberikan diskon khusus jika dibeli bersamaan, dan atau menyusun katalog rekomendasi berdasarkan riwayat pembelian konsumen.

Dari sisi metodologis, penggunaan nilia *minimum support* 10% dan nilai *minimum confidence* 60% tergolong umum dalam studi analisis keranjang belanja, tetapi tetap perlu diuji sensitivitasnya terhadap perubahan ambang batas agar diperoleh aturan yang lebih bermakna secara bisnis. Selain itu, pendekatan ini hanya menggunakan data keranjang belanja tanpa mempertimbangkan faktor eksternal, seperti promosi, musim, dan atau demografi konsumen yang dapat memengaruhi pola pembelian. Oleh karena itu, integrasi dengan data konsumen dan waktu transaksi dapat menjadi pengayaan untuk analisis lanjutan.

Implementasi algoritma Apriori pada studi kasus Toko Lina Fashion telah berhasil memberikan rekomendasi pemasaran berbasis data yang objektif dan terukur, serta dapat dijadikan acuan untuk pengambilan keputusan strategis dalam meningkatkan penjualan dan kepuasan konsumen berbelanja di Toko Lina Fashion sebagaimana rekomendasi tertulis yang hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 4.9.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data transaksi penjualan produk pakaian wanita Toko Lina Fashion menggunakan algoritma Apriori maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma Apriori berhasil diterapkan untuk menemukan pola asosiasi antarproduk melalui tahapan identifikasi 1-*itemset*, pembentukan 2-*itemset*, dan pembentukan aturan asosiasi. Dengan nilai *minimum support* 10% dan nilai *minimum confidence* 60% sehingga dihasilkan dua aturan, yakni IT16 → IT13 dan IT16 → IT1.
2. Nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* berpengaruh terhadap jumlah aturan yang dihasilkan. Jika semakin tinggi ambang batas, maka semakin sedikit aturan yang diperoleh. Namun, aturan yang lolos cenderung lebih kuat dan dapat diandalkan.
3. Hasil evaluasi menunjukkan hubungan kuat antara Baju Muslimah (IT16) dengan Tunik Modern (IT13) dan Gamis (IT1). Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar strategi pemasaran oleh Toko Lina Fashion, seperti rekomendasi produk (*cross-selling*) dan paket *bundling*.

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ke depannya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data lebih besar dan periode lebih panjang agar pola yang dihasilkan lebih representatif juga dapat diterapkan (*generalizable*). Misal: lebih dari 500 transaksi dalam setahun.
2. Disarankan melakukan eksperimen dengan variasi nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* untuk menemukan kombinasi ambang batas yang menghasilkan aturan paling optimal juga berkualitas.
3. Toko Lina Fashion disarankan mengimplementasikan hasil analisis ke dalam strategi bisnis nyata, seperti membuat paket strategi pemasaran yang menggabungkan dua atau lebih produk atau layanan menjadi satu paket penjualan dengan harga khusus yang lebih hemat (*bundling*).
4. Melatih karyawan dalam pencatatan transaksi yang akurat untuk menjaga kualitas data.

DAFTAR PUSTA

Alghifari, F., & Juardi, D. (2021). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes: Studi Kasus: Makan Barbeque Sepuasnya. *Jurnal Ilmiah Informatika*, *9*(02), 75–81. https://doi.org/10.33884/jif.v9i02.3755

Amna, A., Wahyuddin S., Sudipa, I. G. I., Putra, T. A. E., Wahidin, A. J., Syukrilla W. A., Wardhani, A. K., Heryana, N., Indriyani, T., Santoso, L. W. (2023). *Data Mining*. Padang: PT Global Eksekutif Teknologi.

Astuti, M., & Amanda, A. R. (2020). *Pengantar Manajemen Pemasaran*. Yogyakarta: Deepublish.

Astuti, M., & Matondang, N. (2020). *Manajemen Pemasaran: UMKM dan Digital Sosial Media*. Yogyakarta: Deepublish.

Aulia, A. N., Rahayu, L. K., Rachmawati, E., Hertyana, H., & Andriansyah, D. (2026). Analisa Pola Asosiasi Produk Pada Transaksi Penjualan Retail Online Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal INSAN Journal of Information System Management Innovation*, *6*(1), 31–39. https://doi.org/10.31294/j-insan.v6i1.12706

Dewianawati, D., Nurhayati, N., Razak, M., Wijaya, N. P. N. P., Suaryasa, I. G. N., Sakti, D. P. B., Darsana, I., M., Hanafiah, H., Mustafa, F., Puspitasari, M., Puspasari D., & Suastina, A. W. O. (2023). *Manajemen Pemasaran Jasa*. Bali: CV Intelektual Manifes Media.

Fanesha, F. P., & Hasugian, P. S. (2025). Aplikasi Data Mining Untuk Analisa Penjualan Pakaian Pada UD Amisha Collection Dengan Algoritma Apriori. *Journal Data Science Penusa (JDSP)*, *2*(1), 209–220. https://journal.pelitanusantara.ac.id/index.php/jdsp/article/view/108

Firmansyah, H., & Arsiyani, W. (2026). Evaluasi Performa Algoritma FP-Growth Berdasarkan Variasi Parameter Minimum Support dan Confidence pada Dataset Groceries. *Jurnal Dinamika Informatika*, *15*(1), 98–112. https://doi.org/10.31316/jdi.v15i1.410

García, S., Luengo, J., & Herrera, F. (2015). *Data Preprocessing in Data Mining*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Hanapi, A., & Sari, R. (2023). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Produk Bagi Pelanggan Toko Online Berbasis Website. *Jurnal Jaring SainTek*, *5*(1), 51–60. https://doi.org/10.31599/4bkekg11

Hasibuan, M. R. A. F., Diansyah, T. M., & Faisal, I. (2025). Penerapan Data Mining Untuk Mengidentifikasi Pola Asosiasi Peminatan Program Studi Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, *4*(2), 380–388. https://doi.org/10.53513/jursi.v4i2.10851

Hofsah, T. P., & Anggoro, T. (2024). Implementasi Data Mining Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Toko SRC Aska Musa). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *4*(6), 1999–2014. https://doi.org/10.31004/innovative.v4i6.16606

Jollyta, D., Ramdhan, W., & Zarlis, M. (2020). *Konsep Data Mining dan Penerapan*. Yogyakarta: Deepublish.

Muflikhah, L., Ratnawati, D. E., & MP, R. R. (2018). *Data mining*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

Mustika, M., Ardilla, Y., Manuhutu, A., Ahmad, N., Hasbi, I., Guntoro, G., Manuhutu, M. A., Ridwan, M., Hozairi, H., Wardhani, A. K., Alim, S., Romli, I., Religia, Y., Octafian, D. T., Sufandi, U. U., & Ernawati, I. (2021). *Data Mining dan Aplikasinya*. Bandung: Widina Bhakti Persada.

Noviyanti, A. E., & Juanita, S. (2024). Rekomendasi Paket Pakaian Berdasarkan Pola Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. *SISFOTENIKA*, *14*(2), 129–139. https://ojs.stmikpontianak.ac.id/sisfotenika/article/view/424

Pii, I., Suarna, N., & Rahaningsih, N. (2023). Penerapan Data Mining pada Penjualan Produk Pakaian Dameyra Fashion Menggunakan Metode K-Means Clustering. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(1), 423–430. https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6336

Prabowo, D., & Ramdani, F. (2020). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Buku pada AMIKOM Resource Center. *Information System Journal,* *3*(1), 8–12. https://doi.org/10.24076/infosjournal.2020v3i1.207

Pujiono, S., Astuti, R., & Basysyar, F. M. (2024).

p-ISSN : 2406-7733
e-ISSN : 2597-9922

Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Produk Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(1), 615–620. https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9147

Putri, S. D., & Sitohang, S. (2023). Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, *9*(7), 889–898. https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i7.7889

Purwati, N., Kurniawan, H., & Karnila S. (2021). *Data Mining*. Banyumas: CV ZT Corpora.

Rifania, V. S., Saniman, S., & Azlan, A. (2023). Penerapan Algoritma Apriori dalam Mencari Pola Pembelian Konsumen. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, *2*(2), 201–208. https://doi.org/10.53513/jursi.v2i2.5750

Risnawati, R., Sjukun, Anuar, S., Jirwanto., H., & Hendra, T. (2023). *Manajemen Ritel*. Pasaman Barat: CV Azka Pustaka.

Rizal, A. (2020). *Buku Ajar Manajemen Pemasaran di Era Masyarakat Industri 4.0*. Yogyakarta: Deepublish.

Rustiyana, R., Judijanto, L., Mahendra, G. S., Kamil, Z. A., Purba, D. N., Sutoyo, M. N., Hendrayana, I. G., Pasrun, Y. P., & Prayudani, S. (2025). *Data Mining: Algoritma dan Penerapannya*. Jambi: PT Sonpedia Publishing Indonesia.

Salsabila, O. N. (2026). *Elizabeth App: Navigasi Transformasi Digital Ritel Fashion Indonesia*. Karawang: PT Afdan Rojabi Indonesia.

Sinaga, A. S. R. (2020). Implementasi Data Mining Penjualan Produk Pakaian Dengan Algoritma Apriori. *IJAI (Indonesian Journal of Applied Informatics)*, *4*(1), 23–29. https://doi.org/10.20961/ijai.v4i1.37989

Sudarsono, H. (2020). *Manajemen Pemasaran*. Jember: CV Pustaka Abadi.

Surapati, U., & Jannah, M. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Untuk Mengetahui Minat Customer dalam Pembelian Merchandise Kpop. *Jurnal Sains dan Teknologi*, *5*(3), 875-884. https://doi.org/10.55338/saintek.v5i3.2739

Surija, S., Judijanto, L., Saffira, M., Wardhani, K., Muchlis, Humolta, M. R., Sitepu, T. A., & Hidayati, N. (2026). *Fashion Business: Strategi Membangun dan Mengembangkan Brand Busana*. Jambi: PT Sonpedia Publishing Indonesia.

Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, *3*(1), 118–136. https://doi.org/10.53513/jsk.v3i1.202

Tida, A. M., & Zubair, A. (2022). Analisa Transaksi Penjualan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus Toko Busana Sakato, Gajah Mada Plaza B-19 Malang). *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, *6*(1), 148–155. https://doi.org/10.59697/jtik.v6i1.379

Wahyunisari, N., & Kurniawan, R. (2024). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Data Penjualan Pakaian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(2), 1398–1403. https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.8985

Wijaya, A., Faqih, A., Solihudin, D., Rohmat, C. L., & Permana, S. E. (2023). Penerapan Association Rules Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Identifikasi Pola Pembelian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(6), 3871–3878. https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8270

Wardana, D. B., & Sulastri, S. (2024). Analisa Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori dan Algoritma Eclat di PT Astra International BMW Semarang. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, *17*(1), 150–162. https://doi.org/10.51903/elkom.v17i1.1759

Zikri, F. S., & Ikhsan, M. (2025). The comparison between the Apriori algorithm and the FP-Growth algorithm in determining frequent pattern. *Journal of Innovation and Technology Polbeng Series on Informatics (INOVTEK Polbeng-Seri Informatika)*, *10*(2), 615–625. https://doi.org/10.35314/s1yanj03