

Analisis Pola Pembelian Konsumen di Minimarket Menggunakan Algoritma FP-Growth Berbasis Data Transaksi

Rezti Deawinda Parinduri
Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan
Padangsidempuan, Indonesia

rezti@um-tapsel.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 01/01/2025
Diterima : 11/01/2026
Dipublikasi : 14/01/2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pembelian konsumen di minimarket menggunakan Algoritma FP-Growth guna mendukung pengambilan keputusan dalam strategi penataan produk dan pengelolaan persediaan barang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data transaksi penjualan yang tercatat pada sebuah minimarket selama periode pengamatan tertentu. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu seluruh data transaksi digunakan sebagai sampel penelitian, sehingga sampel penelitian sama dengan populasi yang ada. Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *data mining* dengan pendekatan *association rule mining*, yang meliputi tahap seleksi data, pembersihan data, transformasi data ke dalam format transaksi, pembentukan struktur *FP-Tree*, serta pencarian *frequent itemset* menggunakan *algoritma FP-Growth*. Penentuan pola asosiasi dilakukan berdasarkan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *algoritma FP-Growth* mampu mengidentifikasi sejumlah pola pembelian konsumen dengan tingkat keterkaitan antarproduk yang kuat, yang ditunjukkan oleh nilai *support* dan *confidence* yang tinggi. Temuan kunci ini mengindikasikan bahwa konsumen memiliki kecenderungan membeli produk tertentu secara bersamaan dalam satu transaksi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa *algoritma FP-Growth* efektif dan efisien dalam menemukan pola pembelian konsumen di minimarket, sehingga hasil analisis dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan manajerial untuk meningkatkan efisiensi operasional dan penjualan.

Kata Kunci: FP-Growth, pola pembelian, data mining, minimarket, transaksi penjualan

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan keberadaan internet semakin tidak terhindarkan, pemanfaatan internet telah masuk pada berbagai bidang kehidupan (Ahadiyah, 2024). Setiap transaksi penjualan yang terjadi menghasilkan data yang tersimpan dalam basis data, namun pada praktiknya data tersebut sering kali hanya dimanfaatkan sebagai arsip dan belum diolah secara optimal untuk menghasilkan informasi yang bernilai strategis. Dalam beberapa dekade terakhir, inovasi teknologi telah mempercepat transformasi cara kita melakukan transaksi dan mengelola aset, dengan beralih dari sistem manual ke digital yang memungkinkan integrasi lebih mudah antar lembaga keuangan dan konsumen (Ilmiah & Dan, 2024).

Perkembangan teknologi informasi mendorong perusahaan untuk mengelola data transaksi secara lebih cerdas agar menghasilkan keputusan bisnis yang efektif. Salah satu teknik yang banyak digunakan adalah Data Mining, khususnya *association rule mining* atau penambangan aturan asosiasi. Metode ini memungkinkan perusahaan menemukan pola keterkaitan antar produk atau perilaku pelanggan yang dapat dimanfaatkan untuk strategi pemasaran dan inovasi produk. Namun,

penerapan teknik ini masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari sisi Algoritma, kompleksitas data, maupun validasi hasil terhadap kinerja bisnis (Muzhaffar, n.d.).

Data mining merupakan solusi yang dapat digunakan untuk proses ekstraksi informasi pencarian pola atau trend yang diinginkan dalam basis data yang besar. Pola-pola ini dapat memberikan suatu analisis data yang berguna yang kemudian dapat dipelajari dengan lebih teliti untuk mendukung keputusan (Amsury et al., 2023). Algoritma Apriori dikenal sebagai Algoritma dasar dalam analisis asosiasi. Meskipun mudah diterapkan, algoritma ini kurang efisien saat diterapkan pada dataset berukuran besar karena memerlukan banyak proses pembangkitan kandidat itemset. Sebagai solusi, dikembangkan Algoritma FP-Growth, yang mengeliminasi proses pembangkitan kandidat dan menggunakan struktur pohon (*FP-Tree*) untuk mempercepat pencarian pola. Selain itu, algoritma *ECLAT (Equivalence Class Transformation)* juga menjadi pilihan populer (Erlina, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola asosiasi produk yang sering dibeli bersamaan, sehingga produk-produk terkait dapat ditempatkan secara strategis untuk menarik perhatian konsumen (Uly et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan teknik data mining agar data transaksi penjualan berguna untuk pengambilan keputusan bisnis. Data mining atau penambangan data dapat digunakan untuk mengekstraksi informasi penting yang tersembunyi dari kumpulan data besar sehingga mampu memproses dan mengelola data untuk mendapatkan suatu informasi (Mart, 2023).

II. STUDI LITERATUR

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai penerapan Algoritma FP-Growth dalam Penerapan Algoritma FP-Growth untuk Menganalisis Pola Penjualan Produk yang dilakukan oleh (Algoritma et al., n.d.) Dalam analisis pola transaksi pada dataset yang digunakan, algoritma FP-Growth terbukti efektif dalam menemukan pola pembelian pelanggan di supermarket. Algoritma ini dapat menemukan aturan yang kuat tentang hubungan antara barang-barang yang sering dibeli bersama. Teknik ini memungkinkan untuk mengetahui bagaimana pelanggan melakukan pembelian, yang membantu manajemen ritel membuat strategi pemasaran yang lebih baik, seperti promosi silang, bundling produk, dan pengelolaan persediaan. Algoritma Fp-Growth menganalisis transaksi penjualan produk di supermarket menghasilkan 46 aturan yang didapatkan dengan hasil perhitungan lift ratio. Lift ratio merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses tersebut terbentuk dan memberikan informasi apakah benar penjualan produk dipilih secara bersamaan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Cirebon, 2023) yang menerapkan Asosiasi Menggunakan Algoritma Fp-Growth Pada Pola Transaksi Penjualan Di Toko Roti. Dalam riset ini menggunakan *minimum support* 20 % dan *minimum confidence* 80% menciptakan 4 aturan asosiasi, diantara Jika membeli roti varian *tiramisu croissant* dan *americano*, maka kemungkinan membeli roti varian *angbutter* juga; Jika membeli roti varian plain *bread* dan *americano*, maka kemungkinan membeli roti varian *angbutter* juga; Jika membeli roti varian *jam*, maka kemungkinan membeli roti varian *plain bread* juga; dan Jika membeli roti varian *americano*, maka kemungkinan membeli roti varian *angbutter* juga. Aturan tersebut bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat keputusan strategi penjualan yang efisien.

Penelitian terbaru oleh (Poday et al., 2025) menganalisis Perbandingan Algoritma Asosiasi Data Mining Pada Minimarket Adi Poday Dengan Google Collab. Berdasarkan perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth dalam penelitian ini, kedua metode sama-sama mampu menghasilkan aturan asosiasi dan itemset yang relevan. Namun, FP-Growth lebih efisien dengan waktu eksekusi 80 detik, 33,3% lebih cepat dibanding Apriori yang memerlukan 120 detik. Keunggulan FP-Growth terletak pada penggunaan struktur *FP-tree* yang menghindari pembangkitan kandidat berulang, sehingga lebih cocok untuk dataset besar. Sebaliknya, Apriori lebih sederhana tetapi performanya menurun seiring bertambahnya data, sehingga lebih cocok untuk dataset kecil hingga menengah.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa Algoritma FP-Growth memiliki potensi besar dalam menganalisis pola pembelian konsumen. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melengkapi dan memperkuat kajian sebelumnya dengan menerapkan FP-Growth pada data transaksi minimarket sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan pengelolaan usaha ritel.

Persamaan Matematika

Persamaan matematika dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* dalam analisis pola pembelian konsumen (Prasetyo et al., 2023). Nilai *support* menunjukkan tingkat kemunculan suatu item atau kombinasi item dalam seluruh transaksi penjualan. Nilai *confidence* digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan aturan *asosiasi*, yaitu kemungkinan konsumen membeli suatu item ketika item lain telah dibeli. Sementara itu, *lift ratio* digunakan untuk mengetahui kekuatan hubungan antaritem dalam suatu aturan *asosiasi*. Pola pembelian dinyatakan signifikan apabila memenuhi nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah ditetapkan, sehingga hasil analisis yang diperoleh bersifat objektif dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan pengelolaan minimarket (Mulya et al., 2023).

Support

Support menunjukkan tingkat kemunculan suatu item atau itemset dalam seluruh transaksi.

$$\text{Support}(X) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang Mengandung } X}{\text{Total Transaksi}}$$

Untuk aturan *asosiasi* $X \rightarrow Y$:

$$\text{Support}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang Mengandung } X \cup Y}{\text{Total transaksi}}$$

Confidence

Confidence menunjukkan tingkat kepercayaan bahwa transaksi yang mengandung X juga mengandung Y .

$$\text{Confidence}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{umlah transaksi yang Mengandung } X \cup Y}{\text{Jumlah transaksi yang Mengandung } X}$$

Lift Ratio

Lift digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara item X dan Y .

$$\text{Lift}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Confidence}(X \rightarrow Y)}{\text{Support}(Y)}$$

Kriteria interpretasi:

1. $\text{Lift} > 1$: hubungan positif
2. $\text{Lift} = 1$: tidak ada hubungan
3. $\text{Lift} < 1$: hubungan negatif

Frequent Itemset

Suatu itemset dikatakan *frequent* jika nilai *support* memenuhi batas minimum *support*:

$$\text{Support}(X) \geq \text{MinSupport}$$

Aturan Asosiasi

Aturan *asosiasi* dinyatakan valid jika memenuhi dua syarat:

$$\begin{aligned} \text{Support } (X \rightarrow Y) &\geq \text{MinSupport} \\ \text{Confidence } (X \rightarrow Y) &\geq \text{MinConfidence} \\ &(\text{Valencia \& Atmojo, 2024}) \end{aligned}$$

III. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan Data Mining. Pendekatan ini diterapkan untuk menganalisis data transaksi penjualan minimarket guna menemukan pola pembelian konsumen melalui penerapan Algoritma FP-Growth. Tahapan penelitian disusun secara sistematis agar alur penelitian dapat dipahami dengan jelas serta memungkinkan penelitian serupa untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data transaksi penjualan yang tercatat pada sistem penjualan minimarket selama periode penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu seluruh data transaksi yang tersedia dijadikan sebagai sampel penelitian, sehingga jumlah sampel sama dengan populasi. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran pola pembelian konsumen secara menyeluruh tanpa mengabaikan variasi transaksi yang ada.

Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas berupa data transaksi penjualan yang mencakup item atau produk yang dibeli konsumen dalam setiap transaksi. Variabel terikat adalah pola pembelian konsumen yang dihasilkan dari proses analisis menggunakan algoritma FP-Growth, yang diukur berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio*. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa data transaksi penjualan minimarket. Sumber data diperoleh dari sistem pencatatan penjualan atau point of sale (POS) minimarket yang menjadi objek penelitian. Data tersebut meliputi informasi transaksi dan daftar item yang dibeli konsumen. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi, yaitu dengan mengumpulkan dan menyeleksi data transaksi yang tersimpan dalam basis data minimarket.

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya melalui tahap data *preprocessing* yang meliputi pembersihan data (*data cleaning*), penghapusan data duplikat, serta transformasi data ke dalam format transaksi biner (1 menunjukkan item dibeli dan 0 menunjukkan item tidak dibeli) agar sesuai dengan kebutuhan analisis asosiasi pada RapidMiner. Teknik analisis data dilakukan menggunakan Algoritma FP-Growth dengan bantuan perangkat lunak RapidMiner Studio. Proses analisis meliputi pembentukan *frequent itemset* menggunakan operator FP-Growth dan pembentukan aturan asosiasi menggunakan operator *Create Association Rules*. Penentuan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* dilakukan berdasarkan karakteristik data transaksi dan tujuan penelitian. Nilai minimum support ditetapkan untuk menyaring itemset yang memiliki frekuensi kemunculan signifikan dalam seluruh transaksi, sehingga pola yang dihasilkan tidak terlalu umum maupun terlalu jarang. Penetapan nilai ini dilakukan secara empiris melalui beberapa kali percobaan (*trial and error*) dengan mempertimbangkan jumlah transaksi dan keragaman produk.

Sementara itu, nilai *minimum confidence* ditentukan untuk memastikan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan memiliki tingkat kepercayaan yang memadai dan benar-benar mencerminkan kecenderungan perilaku pembelian konsumen. Aturan asosiasi yang memenuhi ambang batas *minimum support* dan *minimum confidence* selanjutnya dievaluasi menggunakan nilai *lift ratio* untuk mengukur kekuatan hubungan antar item. Aturan dengan nilai *lift ratio* lebih besar dari satu menunjukkan adanya hubungan positif antarproduk dan dianggap relevan untuk dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan minimarket.

Penggunaan RapidMiner dipilih karena kemampuannya dalam mengolah data transaksi secara visual, kemudahan dalam menerapkan algoritma FP-Growth tanpa memerlukan pemrograman yang kompleks, serta kemampuannya menghasilkan aturan asosiasi secara efisien. Hasil analisis digunakan sebagai dasar pendukung dalam penentuan strategi penataan produk, promosi silang, dan pengelolaan stok barang di minimarket.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Berdasarkan data transaksi penjualan minimarket yang digunakan dalam penelitian ini, diperoleh sebanyak 100 transaksi penjualan selama periode pengamatan. Data transaksi tersebut terdiri dari beberapa item kebutuhan sehari-hari, antara lain beras, mie instan, telur, susu, roti, kopi, gula, snack, dan minuman ringan. Data transaksi selanjutnya diolah menggunakan algoritma FP-Growth dengan nilai *minimum support* sebesar 20% dan *minimum confidence* sebesar 60% yang ditetapkan berdasarkan karakteristik data dan tujuan penelitian untuk memperoleh pola pembelian yang relevan dan mudah diinterpretasikan.

Hasil pembentukan FP-Tree menunjukkan bahwa item mie instan, telur, roti, susu, dan snack merupakan item dengan frekuensi kemunculan tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa item tersebut merupakan produk yang paling sering dibeli oleh konsumen. Berdasarkan proses pencarian *frequent itemset*, diperoleh beberapa kombinasi item yang memenuhi nilai minimum support, yang menunjukkan adanya kecenderungan konsumen membeli produk tertentu secara bersamaan dalam satu transaksi.

Tabel 1. Data Transaksi Penjualan

ID Transaksi	Item yang Dibeli
T01	Mie Instan, Telur, Snack
T02	Roti, Susu
T03	Kopi, Gula
T04	Mie Instan, Telur
.....	Roti, Susu, Snack
T100	Mie Instan, Telur, Minuman Ringan

Sumber tabel : Data transaksi minimarket (data diolah peneliti, 2026)

Berdasarkan data tersebut, diperoleh frequent itemset sebagai berikut.

Tabel 2. Frequent Itemset Hasil FP-Growth

No	Itemset	Jumlah Transaksi	Support
1	Mie Instan, Telur	35	0,35
2	Roti, Susu	30	0,30
3	Kopi, Gula	25	0,25
4	Snack, Minuman Ringan	22	0,22

Sumber tabel : Hasil pengolahan data FP-Growth (diolah peneliti, 2025)

Berdasarkan proses pencarian *frequent itemset*, diperoleh beberapa kombinasi item yang memenuhi nilai *minimum support*, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Kombinasi mie instan dan telur memiliki nilai support tertinggi sebesar 0,35, diikuti oleh roti dan susu sebesar 0,30. Hasil ini menunjukkan adanya kecenderungan konsumen membeli produk-produk tersebut secara bersamaan dalam satu transaksi, yang mencerminkan pola pembelian berbasis kebutuhan pelengkap (*complementary goods*).

Frequent itemset yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk membentuk aturan asosiasi. Hasil pembentukan aturan asosiasi menunjukkan bahwa aturan *Mie Instan* → *Telur* memiliki nilai confidence sebesar 0,75 dengan nilai lift sebesar 1,42. Artinya, konsumen yang membeli mie instan memiliki kemungkinan yang cukup tinggi untuk juga membeli telur, dan hubungan antaritem tersebut bersifat positif. Demikian pula, aturan *Roti* → *Susu* memiliki nilai confidence tertinggi sebesar 0,80 dan nilai lift sebesar 1,50, yang menunjukkan bahwa kombinasi kedua produk tersebut memiliki keterkaitan yang sangat kuat dalam perilaku pembelian konsumen. Aturan *Kopi* → *Gula* juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan nilai lift lebih besar dari satu.

Tabel 3. Aturan Asosiasi Pola Pembelian Konsumen

No	Aturan Asosiasi	Confidence	Lift
1	Mie Instan→Telur	0,75	1,42

2	Roti→Susu	0,80	1,50
3	Kopi→Gula	0,75	1,38

Sumber tabel : Hasil analisis FP-Growth (diolah peneliti, 2026)

Nilai lift ratio yang seluruhnya lebih besar dari satu menegaskan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan tidak bersifat kebetulan, melainkan mencerminkan pola pembelian yang nyata dan bermakna secara praktis. Dengan demikian, hasil penelitian ini membuktikan bahwa algoritma FP-Growth mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen secara efektif dan dapat dijadikan sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan minimarket.

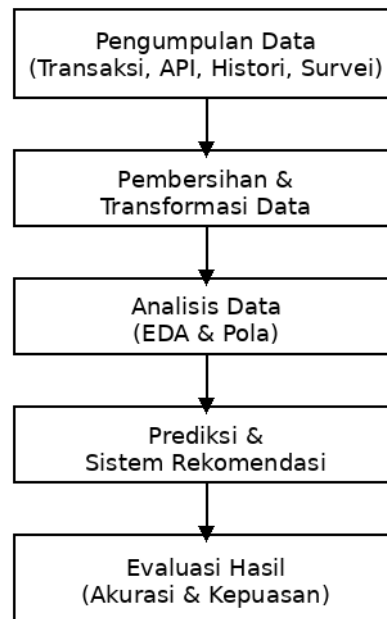
Gambar 1. Diagram Alur Proses Analisis FP-Growth
Sumber: Peneliti (2026)

Diagram alur menunjukkan tahapan analisis pola pembelian konsumen menggunakan Algoritma FP-Growth yang dimulai dari data transaksi penjualan, proses pembersihan dan transformasi data, pembentukan FP-Tree, pencarian frequent itemset, pembentukan aturan asosiasi, hingga diperolehnya pola pembelian konsumen.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, penelitian ini memiliki beberapa perbedaan dan kontribusi yang signifikan. Penelitian oleh (Algoritma et al., n.d.) dan (Cirebon, 2023) berfokus pada data transaksi supermarket dan toko roti dengan penekanan pada jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan serta nilai *confidence* yang tinggi. Sementara itu, penelitian ini lebih menitikberatkan pada interpretasi pola pembelian konsumen dalam konteks minimarket dengan jumlah transaksi yang relatif terbatas, namun dianalisis secara menyeluruh menggunakan pendekatan sampling jenuh. Selain itu, penelitian (Poday et al., 2025) menekankan perbandingan performa Algoritma FP-Growth dan Apriori dari sisi waktu eksekusi, sedangkan penelitian ini tidak membandingkan algoritma, melainkan berfokus pada pemanfaatan FP-Growth sebagai alat pendukung keputusan manajerial.

Keunikan penelitian ini terletak pada penggunaan data simulasi transaksi minimarket yang dikombinasikan dengan evaluasi nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* secara terpadu untuk menghasilkan pola pembelian yang aplikatif. Hasil penelitian ini tidak hanya menunjukkan efektivitas Algoritma FP-Growth, tetapi juga memberikan implikasi praktis berupa rekomendasi penataan produk, promosi silang, dan pengelolaan stok barang yang dapat langsung diterapkan pada skala usaha ritel kecil hingga menengah. Dengan demikian, penelitian ini melengkapi kajian sebelumnya dengan memberikan bukti empiris bahwa Algoritma FP-Growth tetap efektif

digunakan pada dataset berukuran kecil hingga menengah dan mampu menghasilkan pola pembelian konsumen yang relevan sebagai dasar pengambilan keputusan pengelolaan minimarket.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan Algoritma FP-Growth mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen di minimarket secara efektif berdasarkan analisis data transaksi penjualan. Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan yang signifikan antaritem, yang dibuktikan melalui nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* yang memenuhi kriteria *minimum* yang telah ditetapkan. Pola pembelian yang dihasilkan mencerminkan kecenderungan konsumen dalam membeli produk-produk tertentu secara bersamaan, sehingga informasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan manajerial.

Kontribusi ilmiah utama dari penelitian ini terletak pada pembuktian empiris bahwa Algoritma FP-Growth tetap efektif digunakan pada data transaksi minimarket dengan skala kecil hingga menengah, serta mampu menghasilkan pola asosiasi yang bermakna secara statistik dan aplikatif. Selain itu, penelitian ini memperkuat kajian sebelumnya dengan menekankan interpretasi hasil analisis asosiasi sebagai informasi strategis, bukan sekadar keluaran teknis Algoritma. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan penerapan Data Mining, khususnya *association rule mining*, pada konteks usaha ritel berskala minimarket.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah data transaksi yang digunakan relatif terbatas dan hanya merepresentasikan satu minimarket, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh jenis usaha ritel. Kedua, data yang digunakan bersifat historis dan tidak mencerminkan perubahan pola pembelian konsumen secara real-time. Selain itu, penelitian ini hanya menggunakan satu algoritma asosiasi, yaitu FP-Growth, tanpa melakukan perbandingan dengan Algoritma lain.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah data transaksi yang lebih besar serta melibatkan lebih dari satu minimarket agar hasil analisis dapat digeneralisasikan secara lebih luas. Penelitian lanjutan juga dapat mengembangkan analisis menggunakan data transaksi real-time untuk menangkap dinamika perilaku konsumen secara lebih akurat. Selain itu, penggunaan dan perbandingan algoritma asosiasi lain seperti Apriori, ECLAT, atau pendekatan berbasis *machine learning* dapat dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan memperkaya kajian dalam bidang Data Mining pada sektor ritel.

VI. REFERENSI

- Ahadiyah, F. N. (2024). *Perkembangan Teknologi Infomasi Terhadap Peningkatan Bisnis Online*. 1(1), 41–49.
- Algoritma, P., Menganalisis, F., & Penjualan, P. (n.d.). *SENASTIKA Universitas Malikussaleh*. 1–7.
- Amsury, F., Pratama, A., Ramadhan, W. S., Kurniawati, I., Fahdia, M. R., Kadafi, A. R., Informasi, S., Mandiri, U. N., & Mandiri, U. N. (2023). *IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULES MENENTUKAN POLA PEMILIHAN MENU DI THE GADE COFFEE & GOLD MENGGUNAKAN*. 9(1), 279–286.
- Cirebon, S. I. (2023). *PENERAPAN ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH PADA*. 7(1).
- Erlina, D. (2025). *Literatur Sistematis Perbandingan Kinerja Algoritma Apriori, ECLAT, dan FP-Growth dalam*. 02.

- Ilmiah, J., & Dan, E. (2024). *Implementasi Teknologi Blockchain Dalam Uang Digital : Potensi Dan Dampaknya Terhadap Sistem Keuangan Global Sindy Aulia Sari Muhammad Irwan Padli Nasution dalam mendisrupsi sistem keuangan tradisional yang selama ini bergantung pada*. 2(12).
- Mart, J. (2023). *Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma FP-Growth Untuk Menentukan Pola Pembelian Produk Pada Minimarket*. 2(3).
- Mulya, K. K., Cirebon, K., Indonesia, J. B., & Apriori, A. (2023). *PENERAPAN ASSOCIATION RULES MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK IDENTIFIKASI POLA PEMBELIAN*. 7(6), 3871–3878.
- Muzhaffar, H. A. (n.d.). *Tinjauan Kritis atas Penggunaan Data Mining dalam Membangun Aturan Asosiasi untuk Keputusan Bisnis*.
- Poday, A., Google, D., Arifin, M., & Helmi, F. (2025). *Analisis Perbandingan Algoritma Asosiasi Data Mining Pada Minimarket*. *d*, 103–114.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2177>
- Prasetyo, F., Hasugian, H., Informasi, F. T., Luhur, U. B., Mining, D., & Pembelian, P. (2023). *ANALISIS POLA PEMBELIAN PRODUK MAKANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK STRATEGI PENJUALAN*. 7, 11–20.
- Uly, N. B., Albert, M., Lobo, A., Daku, N., Hary, A., Hinggiranja, Y. Y., Informasi, S., Kristen, U., Wacana, W., & Timur, K. S. (2025). *IMPLEMENTASI ALGORITMA FP-GROWTH PADA*. 8(2), 440–447.
- Valencia, S., & Atmojo, W. T. (2024). *Analisis Pola Pembelian pada Data Penjualan CanNgopi menggunakan Algoritma FP-Growth*. 8(2).