

Vol. 2, No.5, Tahun 2026
doi.org/10.63822/5ap2mr81
Hal. 9422-9431

Analisis Association Rule Menggunakan Algoritma FP-Growth pada Dataset Online Retail

Laksana Priyo Abadi¹, Heru Sulistiono², Suranto Saputra³, Lusi Ariyani⁴
Teknik Informatika, FTIK, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia^{1,2,3,4}

*Email Korespondensi: laksanarioabadi@gmail.com

Sejarah Artikel:

Diterima	01-08-2026
Disetujui	06-08-2026
Diterbitkan	08-08-2026

ABSTRACT

Market Basket Analysis is widely used to identify consumer purchasing patterns from transaction data and support data-driven business decisions. This study aims to analyze product purchase patterns using the FP-Growth algorithm on the Online Retail Dataset obtained from the UCI Machine Learning Repository. The research employed a data preprocessing stage, including removing missing values, duplicate records, cancelled transactions, and invalid transaction values, followed by transaction transformation and one-hot encoding. The FP-Growth algorithm was implemented with a minimum support of 1%, while association rules were generated using a minimum confidence of 50%. The results produced 973 frequent itemsets, indicating that the algorithm effectively identified frequently purchased product combinations. The strongest association rule was found between REGENCY TEA PLATE PINK and REGENCY TEA PLATE GREEN, with a support value of 0.0109, a confidence value of 90.18%, and a lift value of 61.90. These findings demonstrate that FP-Growth is effective in discovering purchasing patterns and can support cross-selling, product bundling, shelf arrangement, and inventory management strategies in the retail sector.

Keywords: Association Rule Mining; FP-Growth; Market Basket Analysis; Online Retail Dataset; Retail Transaction

ABSTRAK

Market Basket Analysis merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen berdasarkan data transaksi sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola pembelian produk menggunakan algoritma **FP-Growth** pada **Online Retail Dataset** yang diperoleh dari **UCI Machine Learning Repository**. Tahapan penelitian meliputi *data preprocessing* dengan menghapus *missing value*, data duplikat, transaksi yang dibatalkan, dan data yang tidak valid, dilanjutkan dengan transformasi transaksi dan *one-hot encoding*. Algoritma **FP-Growth** diterapkan menggunakan *minimum support* sebesar **1%**, sedangkan *association rules* dibentuk menggunakan *minimum confidence* sebesar **50%**. Hasil penelitian menghasilkan **973 frequent itemsets** yang menunjukkan kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan. Aturan asosiasi terkuat diperoleh pada pasangan produk **Regency Tea Plate Pink** dan **Regency Tea Plate Green** dengan nilai *support* sebesar **0,0109**, *confidence* sebesar **90,18%**, dan *lift* sebesar **61,90**. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma **FP-Growth** efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen serta dapat dimanfaatkan untuk mendukung strategi *cross-selling*, *bundling* produk, penataan rak, dan pengelolaan persediaan.

Katakunci: Association Rule Mining; FP-Growth; Market Basket Analysis; Online Retail Dataset; Transaksi Penjualan

PENDAHULUAN

Analisis data transaksi penjualan menjadi semakin penting seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang menghasilkan volume data yang sangat besar, terutama yang tersimpan dalam sistem Point of Sale (POS), ERP, dan platform e-commerce (Sahare, 2024; Siregar et al., 2024). Sayangnya, banyak data ini hanya digunakan sebagai arsip dan belum dimanfaatkan secara optimal untuk pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making). Pemanfaatan data transaksi dapat memberikan wawasan berharga mengenai perilaku konsumen, tren pasar, dan kinerja produk, yang semuanya sangat penting untuk strategi bisnis yang efektif (Al-Etaibi et al., 2025). Misalnya, algoritma Apriori dapat digunakan untuk mengembangkan sistem rekomendasi produk yang meningkatkan kepuasan pelanggan dan mendorong penjualan. Dengan demikian, penting bagi perusahaan untuk mengadopsi pendekatan analitik yang lebih canggih guna mengoptimalkan keputusan strategis dan operasional mereka.

Market Basket Analysis (MBA) merupakan salah satu teknik dalam *data mining* yang digunakan untuk menganalisis pola pembelian konsumen berdasarkan data transaksi penjualan. Teknik ini bertujuan mengidentifikasi hubungan atau keterkaitan antarproduk yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi sehingga dapat memberikan informasi mengenai preferensi dan perilaku pembelian pelanggan (Harini et al., 2024). Informasi tersebut sangat bermanfaat bagi perusahaan ritel dalam menyusun strategi pemasaran, seperti *cross-selling*, *up-selling*, *bundling* produk, penataan tata letak rak (*shelf arrangement*), serta pengelolaan persediaan yang lebih efektif (Hermawan et al., 2024). Selain meningkatkan efisiensi operasional, penerapan *Market Basket Analysis* juga mampu mendukung penyusunan promosi yang lebih tepat sasaran, meningkatkan pengalaman berbelanja pelanggan, serta memperkuat loyalitas pelanggan yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan profitabilitas perusahaan. Oleh karena itu, *Market Basket Analysis* menjadi salah satu pendekatan yang banyak diterapkan dalam analisis transaksi penjualan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Data mining merupakan proses mengekstraksi pola dan informasi yang bermanfaat dari kumpulan data berukuran besar. Salah satu teknik yang banyak digunakan adalah *Association Rule Mining* (ARM), yang bertujuan mengidentifikasi hubungan antaritem dalam data transaksi sehingga dapat mengungkap pola pembelian konsumen (Chandanan & Shukla, n.d.). Kekuatan suatu aturan asosiasi diukur menggunakan tiga parameter utama, yaitu *support*, *confidence*, dan *lift*. *Support* menunjukkan frekuensi kemunculan suatu kombinasi item, *confidence* mengukur peluang pembelian suatu produk ketika produk lain telah dibeli, sedangkan *lift* digunakan untuk menilai kekuatan hubungan antaritem, di mana nilai lebih dari satu menunjukkan adanya asosiasi positif (Amsury et al., 2023). Informasi yang dihasilkan dari *Association Rule Mining* dapat dimanfaatkan untuk mendukung strategi *cross-selling*, *bundling* produk, penataan rak, serta pengelolaan persediaan yang lebih efektif (Wijaya et al., 2024).

Berbagai penelitian telah membandingkan algoritma Apriori dan FP-Growth dalam analisis *Market Basket Analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua algoritma mampu menghasilkan aturan asosiasi yang baik, namun FP-Growth umumnya memiliki keunggulan dalam kecepatan proses dan efisiensi pada dataset berukuran besar karena tidak memerlukan pembentukan kandidat *itemset* secara berulang (Amelia et al., 2024; Sagin & Ayvaz, 2018). Di sisi lain, Apriori masih memiliki keunggulan dalam penggunaan memori pada kondisi tertentu (Dwiputra et al., 2023; Islamiyah et al., 2019). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa FP-Growth menjadi salah satu algoritma yang banyak dipilih untuk menganalisis data transaksi berskala besar karena mampu menghasilkan aturan asosiasi secara lebih efisien.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas algoritma FP-Growth dalam

menemukan pola pembelian konsumen, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sebagian besar penelitian menggunakan dataset dengan skala yang relatif kecil atau berfokus pada studi kasus pada satu toko tertentu sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan kompleksitas transaksi ritel dalam jumlah besar. Selain itu, proses *data cleaning* dan interpretasi hasil sering kali belum dijelaskan secara komprehensif, sehingga rekomendasi yang dihasilkan masih terbatas pada penyajian aturan asosiasi tanpa mengaitkannya dengan strategi penjualan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang menerapkan FP-Growth pada dataset transaksi berskala besar dengan tahapan *preprocessing* yang sistematis serta pembahasan hasil yang lebih aplikatif.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma FP-Growth pada Online Retail Dataset yang memiliki jumlah transaksi relatif besar. Penelitian diawali dengan tahapan *preprocessing* yang meliputi *data cleaning*, transformasi data, dan *transaction encoding* sebelum proses pembentukan *frequent itemsets* dan *association rules*. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan FP-Growth pada dataset ritel berskala besar yang didukung proses *preprocessing* secara komprehensif serta analisis *frequent itemsets* dan *association rules* menggunakan parameter *support*, *confidence*, dan *lift* untuk menghasilkan rekomendasi strategi penjualan yang lebih mudah diimplementasikan.

Penelitian ini bertujuan melakukan *preprocessing* terhadap Online Retail Dataset, menemukan *frequent itemsets* menggunakan algoritma FP-Growth, membentuk *association rules* berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift*, serta memberikan rekomendasi strategi penjualan berdasarkan pola pembelian konsumen. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pelaku usaha dalam menyusun strategi pemasaran, penataan produk, dan pengelolaan persediaan secara lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Dataset Penelitian

Penelitian ini menggunakan Online Retail Dataset sebagai data sekunder yang diperoleh dari UCI Machine Learning Repository. Dataset tersebut berisi data transaksi penjualan sebuah perusahaan ritel daring yang beroperasi di Inggris selama periode 1 Desember 2010 hingga 9 Desember 2011. Dataset terdiri atas 541.909 baris data dengan delapan atribut, yaitu *InvoiceNo*, *StockCode*, *Description*, *Quantity*, *InvoiceDate*, *UnitPrice*, *CustomerID*, dan *Country*. Setelah melalui proses *data cleaning*, jumlah data yang digunakan dalam penelitian menjadi 392.692 transaksi yang valid.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa Online Retail Dataset yang diperoleh dari UCI Machine Learning Repository. Dataset terdiri atas 541.909 data transaksi dengan delapan atribut, yaitu *InvoiceNo*, *StockCode*, *Description*, *Quantity*, *InvoiceDate*, *UnitPrice*, *CustomerID*, dan *Country*. Data diolah menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka *Pandas*, *Matplotlib*, dan *Mlxtend*.

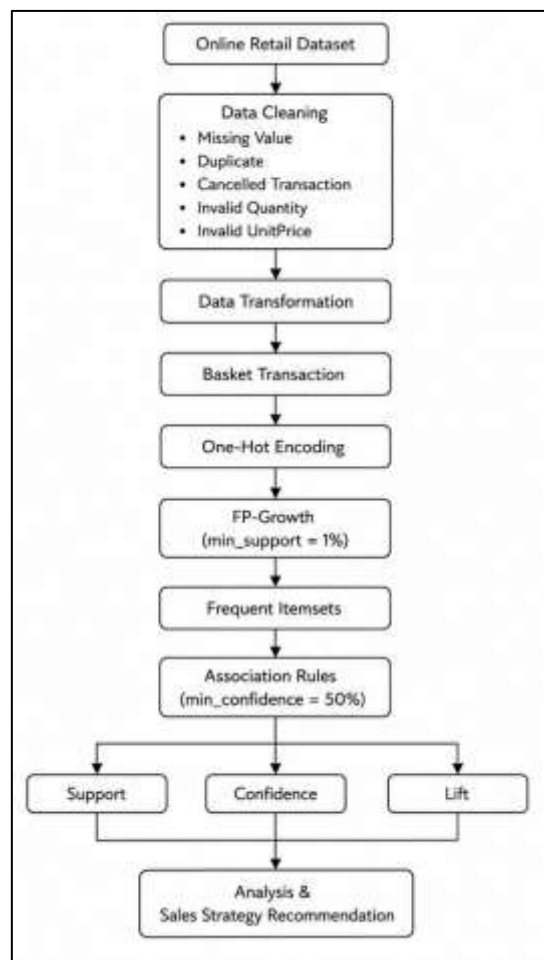
Tahapan Data Preprocessing

Tahap *preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan kualitas data sebelum proses *association rule mining*. Proses ini meliputi penghapusan *missing value* pada atribut *Description* dan *CustomerID*, data duplikat, transaksi yang dibatalkan (*cancelled transaction*), serta data dengan nilai *Quantity* dan *UnitPrice* yang tidak valid. Selanjutnya, data ditransformasikan ke dalam bentuk *basket transaction* berdasarkan *InvoiceNo* dan *Description*, kemudian dilakukan *one-hot encoding* sehingga data siap diproses

menggunakan algoritma FP-Growth.

Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth digunakan untuk menemukan *frequent itemsets* secara efisien tanpa membentuk kandidat *itemset* seperti pada algoritma Apriori. Algoritma ini memanfaatkan struktur Frequent Pattern Tree (FP-Tree) sehingga lebih cepat dalam memproses data transaksi berukuran besar. Pada penelitian ini, nilai *minimum support* ditetapkan sebesar 1% untuk membentuk *frequent itemsets*, sedangkan *association rules* dibentuk menggunakan *minimum confidence* sebesar 50%. Hasil aturan asosiasi kemudian dievaluasi berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift* untuk mengidentifikasi hubungan antarproduk yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan strategi *cross-selling*, *bundling* produk, penataan rak, dan pengelolaan persediaan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data Preprocessing

Tahap *data preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan kualitas data sebelum proses *association rule mining*. Proses ini meliputi penghapusan *missing value*, data duplikat, transaksi yang dibatalkan (*cancelled transaction*), serta data dengan nilai *Quantity* dan *UnitPrice* yang tidak valid. Setelah proses *data cleaning*, jumlah data berkurang dari 541.909 menjadi 392.692 transaksi yang valid. Hasil ini menunjukkan bahwa dataset telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam proses analisis menggunakan algoritma FP-Growth.

Tabel 1. Hasil Data Preprocessing

Tahapan	Jumlah
Data Awal	541.909
Data Setelah <i>Cleaning</i>	392.692
<i>Missing Description</i>	1.454
<i>Missing CustomerID</i>	135.080
Data Duplikat	5.268
Transaksi Batal	9.288
$Quantity \leq 0$	10.624
$UnitPrice \leq 0$	2.517

Sumber: Hasil olahan penulis (2026).

Karakteristik Dataset

Setelah proses *data cleaning*, dataset terdiri atas 18.532 transaksi yang melibatkan 3.877 produk unik, 4.338 pelanggan, dan berasal dari 37 negara. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa dataset memiliki variasi transaksi yang cukup besar sehingga sesuai untuk penerapan algoritma FP-Growth dalam menemukan pola pembelian konsumen.

Tabel 2. Karakteristik Dataset Setelah *Data Cleaning*

Parameter	Nilai
Jumlah Transaksi	18.532
Jumlah Produk	3.877
Jumlah Pelanggan	4.338
Jumlah Negara	37

Sumber: Hasil olahan penulis (2026).

Hasil Frequent Itemsets

Algoritma FP-Growth diterapkan menggunakan nilai *minimum support* sebesar 1%. Hasil analisis menghasilkan 973 frequent itemsets yang memenuhi batas *minimum support*. Sepuluh *frequent itemsets* dengan nilai *support* tertinggi disajikan pada Tabel 3.

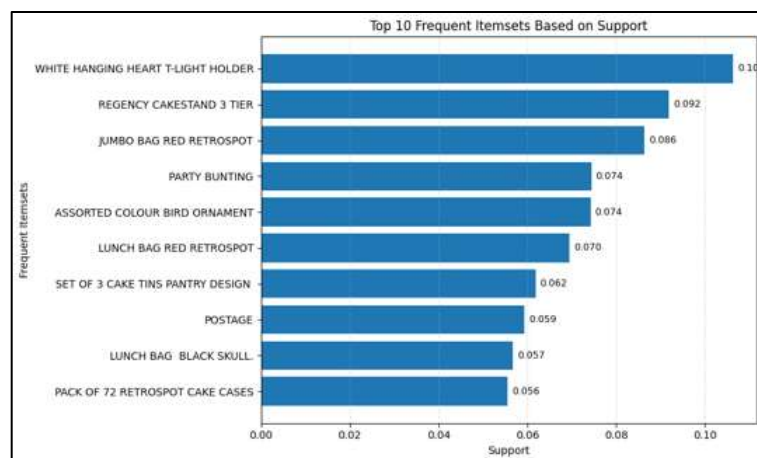
Tabel 3. Top 10 Frequent Itemsets Berdasarkan Nilai *Support*

No.	Frequent Itemsets	Support
1	WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER	0.106357
2	REGENCY CAKESTAND 3 TIER	0.091895
3	JUMBO BAG RED RETROSPOT	0.086337
4	PARTY BUNTING	0.074412
5	ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT	0.074196
6	LUNCH BAG RED RETROSPOT	0.069501
7	SET OF 3 CAKE TINS PANTRY DESIGN	0.061839
8	POSTAGE	0.059303
9	LUNCH BAG BLACK SKULL.	0.056767
10	PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES	0.055526

Sumber: Hasil olahan penulis (2026).

Berdasarkan Tabel 3, produk WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER memiliki nilai *support* tertinggi sebesar 0,106357, yang menunjukkan bahwa produk tersebut muncul pada sekitar 10,64% dari seluruh transaksi. Produk REGENCY CAKESTAND 3 TIER dan JUMBO BAG RED RETROSPOT menempati urutan kedua dan ketiga dengan nilai *support* masing-masing sebesar 0,091895 dan 0,086337. Tingginya nilai *support* pada produk-produk tersebut menunjukkan bahwa produk tersebut merupakan produk yang paling sering dibeli oleh pelanggan sehingga berpotensi dijadikan produk unggulan dalam strategi promosi dan pengelolaan persediaan.

Untuk mengidentifikasi produk yang paling sering muncul dalam transaksi, dilakukan analisis *frequent itemsets* menggunakan algoritma FP-Growth dengan nilai *minimum support* sebesar 1%. Sepuluh *frequent itemsets* dengan nilai *support* tertinggi divisualisasikan pada Gambar 2 untuk memberikan gambaran mengenai produk-produk yang paling sering dibeli oleh pelanggan.



Gambar 2. Top 10 Frequent Itemsets Berdasarkan Nilai Support
Sumber: Hasil olahan penulis (2026).

Gambar 2 memperlihatkan distribusi nilai support pada sepuluh frequent itemsets dengan frekuensi tertinggi. Terlihat bahwa WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER memiliki nilai support paling tinggi dibandingkan produk lainnya, diikuti oleh REGENCY CAKESTAND 3 TIER dan JUMBO BAG RED RETROSPOT. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga produk tersebut memiliki tingkat permintaan yang tinggi dan secara konsisten muncul dalam transaksi pelanggan, sehingga dapat diprioritaskan dalam strategi pemasaran maupun pengelolaan stok.

Hasil Association Rules

Setelah diperoleh *frequent itemsets*, tahap berikutnya adalah membentuk *association rules* menggunakan nilai *minimum confidence* sebesar 50%. Hasil analisis menghasilkan sejumlah aturan asosiasi yang menunjukkan hubungan antarproduk berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift*. Sepuluh aturan asosiasi dengan nilai *lift* tertinggi disajikan pada Tabel 4.

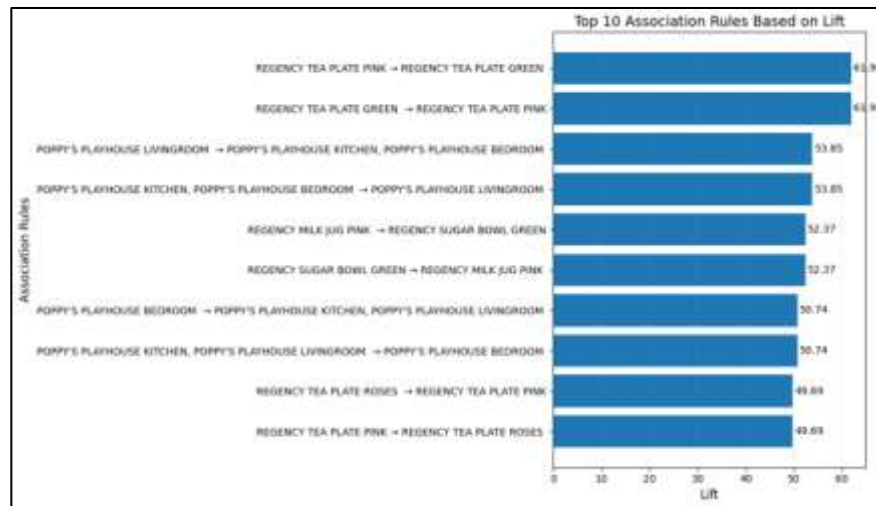
Tabel 4. Top 10 Association Rules Berdasarkan Nilai Lift

No	Antecedents	Consequents	Support	Confidence	Lift
1	REGENCY TEA PLATE PINK	REGENCY TEA PLATE GREEN	0.0109	0.9018	61.90
2	REGENCY TEA PLATE GREEN	REGENCY TEA PLATE PINK	0.0109	0.7481	61.90
3	POPPY'S PLAYHOUSE LIVINGROOM	POPPY'S PLAYHOUSE KITCHEN, POPPY'S PLAYHOUSE BEDROOM	0.0100	0.7381	53.85
4	POPPY'S PLAYHOUSE KITCHEN, POPPY'S PLAYHOUSE BEDROOM	POPPY'S PLAYHOUSE LIVINGROOM	0.0100	0.7323	53.85
5	REGENCY MILK JUG PINK	REGENCY SUGAR BOWL GREEN	0.0111	0.7687	52.37
6	REGENCY SUGAR BOWL GREEN	REGENCY MILK JUG PINK	0.0111	0.7574	52.37
7	POPPY'S PLAYHOUSE BEDROOM	POPPY'S PLAYHOUSE KITCHEN, POPPY'S PLAYHOUSE LIVINGROOM	0.0100	0.5886	50.74
8	POPPY'S PLAYHOUSE KITCHEN, POPPY'S PLAYHOUSE LIVINGROOM	POPPY'S PLAYHOUSE BEDROOM	0.0100	0.8651	50.74
9	REGENCY TEA PLATE ROSES	REGENCY TEA PLATE PINK	0.0106	0.6006	49.69
10	REGENCY TEA PLATE PINK	REGENCY TEA PLATE ROSES	0.0106	0.8795	49.69

Sumber: Hasil olahan penulis (2026).

Berdasarkan Tabel 4, aturan asosiasi dengan nilai *lift* tertinggi diperoleh pada pasangan produk REGENCY TEA PLATE PINK dan REGENCY TEA PLATE GREEN dengan nilai *lift* sebesar 61,90 dan *confidence* sebesar 90,18%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua produk memiliki hubungan asosiasi

yang sangat kuat dan cenderung dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Selain itu, beberapa produk dalam seri POPPY'S PLAYHOUSE dan REGENCY juga memiliki nilai *lift* yang tinggi, sehingga menunjukkan adanya pola pembelian yang konsisten pada produk-produk dalam satu seri. Temuan ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi *cross-selling*, *bundling* produk, serta pengelolaan persediaan yang lebih efektif.



Gambar 3. Top 10 Association Rules Berdasarkan Nilai Lift

Berdasarkan Gambar 3, aturan asosiasi dengan nilai *lift* tertinggi diperoleh pada pasangan produk REGENCY TEA PLATE PINK dan REGENCY TEA PLATE GREEN dengan nilai *lift* sebesar 61,90. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua produk memiliki hubungan asosiasi yang sangat kuat dan memiliki kecenderungan tinggi untuk dibeli secara bersamaan. Selain itu, beberapa produk dalam seri POPPY'S PLAYHOUSE dan REGENCY juga memiliki nilai *lift* di atas 49, sehingga menunjukkan pola pembelian yang konsisten. Temuan ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung strategi *cross-selling*, *bundling* produk, penataan rak, dan pengelolaan persediaan secara lebih efektif.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma FP-Growth mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen secara efektif pada Online Retail Dataset. Setelah proses *data preprocessing*, jumlah data yang digunakan dalam analisis menjadi 392.692 transaksi valid. Dengan nilai *minimum support* sebesar 1%, diperoleh 973 frequent itemsets yang memenuhi batas frekuensi kemunculan. Jumlah *frequent itemsets* tersebut menunjukkan bahwa dataset memiliki variasi pola pembelian yang cukup tinggi sehingga mampu menghasilkan informasi yang relevan mengenai hubungan antarproduk. Produk WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER, REGENCY CAKESTAND 3 TIER, dan JUMBO BAG RED RETROSPOT merupakan tiga produk dengan nilai *support* tertinggi, yang mengindikasikan bahwa produk-produk tersebut memiliki tingkat permintaan yang tinggi dan sering muncul dalam transaksi pelanggan. Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha untuk menentukan produk unggulan, menjaga ketersediaan stok, dan menyusun strategi promosi yang lebih efektif.

Hasil pembentukan *association rules* menunjukkan bahwa pasangan produk REGENCY TEA PLATE PINK dan REGENCY TEA PLATE GREEN memiliki nilai *lift* tertinggi sebesar 61,90 dengan nilai

confidence sebesar 90,18%. Nilai *lift* yang jauh lebih besar dari satu menunjukkan bahwa hubungan antara kedua produk tersebut tidak terjadi secara acak, melainkan memiliki keterkaitan yang sangat kuat dalam pola pembelian pelanggan. Selain itu, beberapa produk dalam seri POPPY'S PLAYHOUSE dan REGENCY juga memiliki nilai *lift* yang tinggi, yang menunjukkan bahwa pelanggan cenderung membeli produk dalam satu seri secara bersamaan. Pola tersebut mengindikasikan bahwa kesamaan fungsi, desain, atau koleksi produk dapat memengaruhi keputusan pembelian konsumen. Oleh karena itu, produk-produk yang memiliki hubungan asosiasi kuat sebaiknya ditempatkan pada lokasi yang berdekatan atau dipromosikan dalam bentuk paket (*bundling*) untuk meningkatkan peluang pembelian.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Amelia et al. (2024), Sagin dan Ayvaz (2018), menyatakan bahwa algoritma FP-Growth lebih efisien dibandingkan algoritma Apriori dalam menemukan pola asosiasi pada data transaksi. Keunggulan FP-Growth terletak pada penggunaan struktur Frequent Pattern Tree (FP-Tree) yang mampu mengurangi proses pembentukan kandidat *itemset* sehingga waktu komputasi menjadi lebih cepat, terutama pada dataset dengan jumlah transaksi yang besar. Hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian terdahulu bahwa FP-Growth tidak hanya mampu menghasilkan aturan asosiasi yang berkualitas, tetapi juga lebih efisien dalam pengolahan data dibandingkan algoritma Apriori. Dari sisi implementasi, hasil penelitian memberikan manfaat yang dapat diterapkan secara langsung pada pengelolaan bisnis ritel. Produk-produk yang memiliki nilai *support* tinggi dapat diprioritaskan dalam pengelolaan persediaan agar ketersediaannya tetap terjaga. Sementara itu, pasangan produk dengan nilai *lift* dan *confidence* yang tinggi dapat dimanfaatkan dalam strategi *cross-selling*, *bundling* produk, penataan rak (*shelf arrangement*), maupun penyusunan rekomendasi produk pada sistem penjualan. Dengan demikian, penerapan algoritma FP-Growth tidak hanya mampu menghasilkan informasi mengenai pola pembelian konsumen, tetapi juga memberikan rekomendasi yang dapat mendukung peningkatan efektivitas pemasaran dan pengambilan keputusan berbasis data.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma FP-Growth untuk menganalisis pola pembelian konsumen pada Online Retail Dataset. Melalui proses *data preprocessing*, data transaksi berhasil dibersihkan sehingga diperoleh 392.692 data valid yang selanjutnya ditransformasikan ke dalam bentuk *basket transaction* untuk proses analisis. Dengan menggunakan nilai *minimum support* sebesar 1%, diperoleh 973 frequent itemsets yang menunjukkan pola produk yang sering dibeli secara bersamaan. Hasil *association rule mining* dengan *minimum confidence* sebesar 50% menunjukkan bahwa pasangan produk REGENCY TEA PLATE PINK dan REGENCY TEA PLATE GREEN memiliki hubungan asosiasi terkuat dengan nilai *lift* sebesar 61,90, yang mengindikasikan kecenderungan kedua produk tersebut dibeli secara bersamaan.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa algoritma FP-Growth mampu mengidentifikasi pola pembelian konsumen secara efektif pada dataset transaksi berskala besar. Informasi yang dihasilkan melalui nilai *support*, *confidence*, dan *lift* dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi *cross-selling*, *bundling* produk, penataan rak, serta pengelolaan persediaan yang lebih optimal. Penelitian selanjutnya disarankan untuk membandingkan kinerja FP-Growth dengan algoritma lain, seperti ECLAT atau Apriori, serta menerapkan analisis pada dataset ritel yang berbeda agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Etaibi, B., Ahmad, A., Al-Naymat, G., & Al-Betar, M. A. (2025). Data-Driven Sales Prediction and Strategic Insights for E-Commerce Through ML and BI Tools. 152–157. <https://doi.org/10.1109/itt69610.2025.11352921>
- Amelia, R., Darmansyah, D., & Rismadin, A. M. (2024). Perbandingan Algoritma Apriori dan Fp-Growth dalam Pengaplikasian Market Basket Analysis untuk Strategi Bisnis Retail. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(1). <https://doi.org/10.47065/bits.v6i1.5388>
- Amsury, F., Kurniawati, I., & Fahdia, M. R. (2023). Implementasi association rules menentukan pola pemilihan menu di the gade coffee & gold menggunakan algoritma apriori. *Infotech Journal*, 9(1), 279–286. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5357>
- Chandan, A. K., & Shukla, M. (n.d.). Association Rule Mining Using Hbpso. <https://doi.org/10.21172/1.841.06>
- Dwiputra, D., Widodo, A. M., Akbar, H., & Firmansyah, G. (2023). Evaluating the Performance of Association Rules in Apriori and FP-Growth Algorithms: Market Basket Analysis to Discover Rules of Item Combinations. *Journal of World Science*. <https://doi.org/10.58344/jws.v2i8.403>
- Harini, J. V., Venu, G., Reddy, G. M. S., Datta, B., Goud, M. V., Mohammed, T. K., Mohammed, T. K., & Ashok, Prof. (2024). Market Basket Analysis. *International Journal For Science Technology And Engineering*, 12(5), 5224–5229. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.61662>
- Hermawan, A., Wicaksono, B., Ahmadjayadi, T., Prakasa, B. S., & Dacomoro, J. (2024). Implementasi Algoritma Apriori pada Market Basket Analysis terhadap Data Penjualan Produk Supermarket. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i5.137>
- Islamiyah, P. L., Ginting, N. D., & Taruk, M. (2019). Comparison of Priori and FP-Growth Algorithms in Determining Association Rules. <https://doi.org/10.1109/ICEEIE47180.2019.8981438>
- Sagin, A. N., & Ayvaz, B. (2018). Determination of Association Rules with Market Basket Analysis: Application in the Retail Sector. 7(1). <https://doi.org/10.21533/SCJOURNAL.V7I1.149>
- Sahare, R. (2024). Sales Data Analysis Using BI and WEKA. *Indian Scientific Journal Of Research In Engineering And Management*. <https://doi.org/10.55041/ijsrem30123>
- Siregar, M. N. H., Khalidy, F., Rismayanti, R., & Khairunnisa, K. (2024). Utilization of Sales Data Analysis for Product Recommendation Systems in E-Commerce Using the Apriori Algorithm. 1(2), 41–45. <https://doi.org/10.64803/jocsaic.v1i2.17>
- Wijaya, A. Y., Faqih, A., Solihudin, D., Rohmat, C. L., & Permana, S. E. (2024). 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>