

Integrasi Association Rule Mining dan Cost-Plus Pricing untuk Optimasi Paket Produk dan Profitabilitas UMKM

Muhammad Haris Nasri ^{1,*}, Gede Yogi Pratama ², Rifqi Hammad ³, I Nyoman Switrayana ⁴,
Rahayun Amrullah Husaini ⁵

^{1,5} Teknologi Informasi; Universitas Bumigora; Jl. Ismail Marzuki No 22 Cilinaya, Kota Mataram;
e-mail: m.harisnasri@universitasbumigora.ac.id, younk@universitasbumigora.ac.id

^{2,4} Ilmu Komputer; Universitas Bumigora; Jl. Ismail Marzuki No 22 Cilinaya, Kota Mataram; e-
mail: gedeyogipratama@universitasbumigora.ac.id,
nyoman.switrayana@universitasbumigora.ac.id

³ Rekayasa Perangkat Lunak; Universitas Bumigora; Jl. Ismail Marzuki No 22 Cilinaya, Kota
Mataram; e-mail: rifqi.hammad@universitasbumigora.ac.id

* Korespondensi: e-mail: m.harisnasri@universitasbumigora.ac.id

Diterima: 19 Mei 2026 ; Review: 21 Mei 2026; Disetujui: 2 Juni 2026

Cara citasi: Nasri MH, Pratama GY, Switrayana IN, Husaini RA 2026. Integrasi Association Rule Mining dan Cost-Plus Pricing untuk Optimasi Paket Produk dan Profitabilitas UMKM. Informatics for Educators and Professionals : Journal of Informatics. Vol.11 (1) : 48 – 56.

Abstrak: Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian, namun masih menghadapi kendala dalam penyusunan paket produk dan penentuan harga yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan algoritma Apriori dan metode Cost-Plus Pricing dalam menyusun paket produk sekaligus menentukan harga jual yang optimal. Data yang digunakan berupa 2000 transaksi penjualan UMKM yang diolah melalui tahapan preprocessing, transformasi data, dan analisis menggunakan algoritma Apriori dengan minimum support 0,01 dan confidence 0,4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diperoleh 54 frequent itemset dan sejumlah aturan asosiasi yang memenuhi minimum support sebesar 0,01 dan minimum confidence sebesar 0,4. Dari hasil seleksi aturan terbaik, diperoleh nilai rata-rata support sebesar 0,564, confidence sebesar 0,926, dan lift sebesar 1,694. Aturan terbaik menghasilkan dua paket produk utama, yaitu paket Kopi dan Dodol serta paket Ayam Bakar Spesial, Plecing Kangkung, dan Sambal. Selanjutnya, harga paket ditentukan menggunakan metode Cost-Plus Pricing dan dilakukan simulasi peningkatan profit. Hasil menunjukkan bahwa profit meningkat dari Rp48.293.400 menjadi Rp53.517.360 atau mengalami peningkatan sebesar Rp5.223.960 (10,81%). Dengan demikian, integrasi kedua metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan profitabilitas dan dapat digunakan sebagai strategi pemasaran berbasis data pada UMKM.

Kata kunci: Apriori, Cost-Plus Pricing, Paket Produk, UMKM, Data Mining

Abstract: Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a vital role in the economy, yet they still face challenges in developing product packages and determining optimal prices. This study aims to integrate the Apriori algorithm and the Cost-Plus Pricing method in developing product packages and determining optimal selling prices. The data used are 2,000 MSME sales transactions processed through preprocessing, data transformation, and analysis using the Apriori algorithm with a minimum support of 0.01 and a confidence of 0.4. The results show that 54 frequent itemsets and a number of association rules were obtained that meet the minimum support of 0.01 and a minimum confidence of 0.4. From the results of the best rule selection, the average support value was 0.564, confidence of 0.926, and lift of 1.694. The best rule produces two main product packages, namely the Coffee and Dodol package and the Special Grilled Chicken, Plecing Kangkung, and Sambal package. Furthermore, the package prices were determined using the Cost-Plus Pricing method and a profit increase simulation was conducted.

The results show that profits increased from Rp48,293,400 to Rp53,517,360, representing an increase of Rp5,223,960 (10.81%). Thus, the integration of these two methods has proven effective in increasing profitability and can be used as a data-driven marketing strategy for MSMEs.

Keywords: *Apriori, Cost-Plus Pricing, Product Packages, MSMEs, Data Mining*

1. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan pilar penting dalam perekonomian Indonesia yang berperan dalam pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja[1], [2]. Di berbagai daerah, termasuk Lombok, UMKM berkembang melalui pemanfaatan produk lokal seperti tenun, kerajinan, kuliner, dan agroindustry[3]. Namun, UMKM masih menghadapi kendala dalam meningkatkan daya saing dan profitabilitas. Salah satu permasalahan utama adalah belum optimalnya strategi penyusunan paket produk dan penetapan harga, yang masih dilakukan secara intuitif tanpa analisis data transaksi sehingga kurang sesuai dengan pola pembelian konsumen dan berdampak pada rendahnya efektivitas penjualan serta keuntungan[4].

Pendekatan berbasis data mining telah banyak digunakan untuk menganalisis pola pembelian konsumen[5], salah satunya algoritma Apriori yang mampu menemukan hubungan antar item dalam data transaksi dan menghasilkan aturan asosiasi untuk penyusunan paket produk[6], [7], [8]. Di sisi lain, metode Cost-Plus Pricing merupakan pendekatan yang umum digunakan dalam penetapan harga dengan menambahkan margin keuntungan tertentu di atas total biaya produksi [9]. Kedua metode ini terbukti efektif dalam domain masing-masing, namun penggunaannya masih cenderung dilakukan secara terpisah.

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait penerapan algoritma Apriori dan metode Cost-Plus Pricing dalam mendukung keputusan bisnis. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori efektif digunakan dalam market basket analysis dan pembentukan paket produk pada sektor retail dan e-commerce [7], [10], [14]. Selain itu, beberapa penelitian lain memanfaatkan Apriori untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen pada bidang pertanian dan supermarket guna mendukung optimasi penjualan dan rekomendasi produk [11], [12], [13]. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa association rule mining mampu membantu pengambilan keputusan pemasaran berbasis pola transaksi pelanggan.

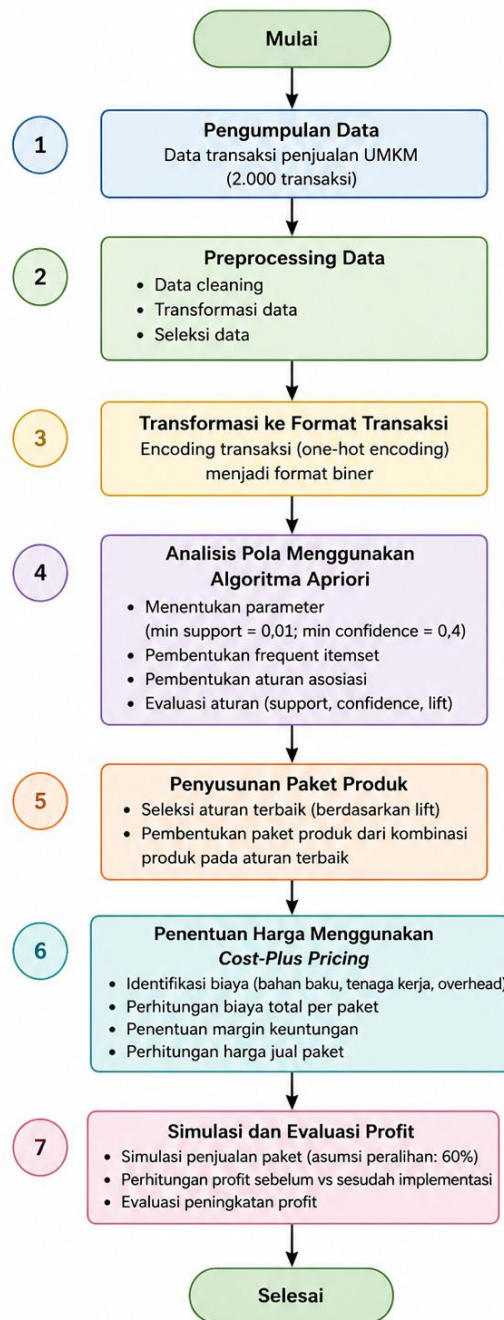
Di sisi lain, penelitian terkait penentuan harga menunjukkan bahwa metode Cost-Plus Pricing efektif dalam menentukan harga jual produk. Penelitian [15] mengkaji strategi penetapan harga menggunakan Cost-Plus Pricing, sedangkan penelitian [16] menerapkannya pada penentuan harga dan optimasi penjualan produk sayuran. Selain itu, penelitian [17] memanfaatkan metode tersebut dalam penentuan harga layanan.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan karena hanya berfokus pada satu aspek, yaitu pembentukan paket produk atau penentuan harga secara terpisah. Hal ini menunjukkan adanya gap penelitian berupa belum adanya integrasi antara analisis pola pembelian dan strategi penetapan harga dalam satu pendekatan terpadu. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa integrasi algoritma Apriori dan Cost-Plus Pricing dalam suatu sistem rekomendasi yang mampu menghasilkan paket produk sekaligus menentukan harga jual secara optimal. Penelitian ini tidak hanya mengintegrasikan algoritma Apriori dan Cost-Plus Pricing, tetapi juga membangun pendekatan berbasis pola transaksi untuk menghasilkan paket produk yang adaptif terhadap perilaku konsumen sekaligus mengoptimalkan strategi profitabilitas UMKM. Pendekatan ini memberikan kontribusi dalam pengambilan keputusan pemasaran berbasis data yang sebelumnya masih dilakukan secara intuitif. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model rekomendasi paket produk berbasis data transaksi yang terintegrasi dengan metode penentuan harga, sehingga dapat meningkatkan efektivitas strategi pemasaran dan profitabilitas UMKM secara lebih optimal.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan mengintegrasikan algoritma Apriori dan metode Cost-Plus Pricing untuk menghasilkan rekomendasi paket produk serta menentukan harga jual yang optimal. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa

tahapan, mulai dari pengolahan data transaksi hingga evaluasi peningkatan profit. Adapun tahapan dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap pertama adalah pengumpulan dan validasi data. Data yang digunakan berupa data transaksi UMKM yang terdiri dari atribut Transaction_ID, Product, Price, Qty, dan Total. Pada tahap ini dilakukan pengecekan kelengkapan atribut untuk memastikan bahwa seluruh kolom yang dibutuhkan tersedia dan dapat digunakan dalam proses analisis.

Tabel 1. Data Transaksi

Transaction_ID	Product	Price	Qty	Total
T00001	Ayam Bakar Spesial	50000	1	50000
	Sambal	5000	3	15000
	Keripik	8000	3	24000
	Kaos	50000	2	100000
T00002	Kopi	15000	3	45000
	Dodol	15000	3	45000
T00003	Kopi	15000	3	45000
	Dodol	15000	3	45000
...
T01998	Ayam Bakar Spesial	50000	3	150000
	Plecing Kangkung	10000	1	10000
	Sambal	5000	2	10000
T01999	Ayam Bakar Spesial	50000	3	150000
	Plecing Kangkung	10000	3	30000
	Sambal	5000	1	5000
T02000	Ayam Bakar Spesial	50000	1	50000
	Plecing Kangkung	10000	2	20000
	Sambal	5000	3	15000

Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Tahap kedua adalah pembentukan data transaksi. Data transaksi dikelompokkan berdasarkan Transaction_ID sehingga setiap transaksi direpresentasikan sebagai kumpulan produk yang dibeli secara bersamaan. Selanjutnya, transaksi yang kosong dihapus agar tidak mempengaruhi hasil analisis.

Tahap ketiga adalah transformasi data menggunakan TransactionEncoder. Data transaksi yang telah terbentuk diubah ke dalam bentuk matriks biner menggunakan TransactionEncoder, di mana setiap kolom merepresentasikan produk dan setiap baris menunjukkan transaksi. Nilai 1 menunjukkan bahwa produk dibeli dalam transaksi tersebut, sedangkan nilai 0 menunjukkan sebaliknya.

Tahap keempat adalah penerapan algoritma Apriori untuk menemukan frequent itemset. Pada penelitian ini digunakan nilai minimum support sebesar 0,01 untuk mengidentifikasi kombinasi produk yang sering muncul. Selanjutnya, aturan asosiasi dibentuk menggunakan metrik confidence dengan nilai minimum sebesar 0,4. Nilai support dan confidence dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A}{Jumlah\ transaksi} \quad (1)$$

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{Support(A \cup B)}{Support(A)} \quad (2)$$

Tahap kelima adalah seleksi aturan asosiasi terbaik. Aturan yang digunakan adalah aturan dengan nilai confidence $\geq 0,6$ dan lift > 1 , yang menunjukkan hubungan yang kuat dan relevan antar produk. Dari hasil tersebut, dipilih beberapa aturan terbaik berdasarkan nilai lift tertinggi untuk membentuk paket produk.

Tahap keenam adalah pembentukan paket produk, yaitu dengan menggabungkan item pada bagian antecedents dan consequents dari aturan asosiasi terpilih. Paket yang dihasilkan merupakan kombinasi produk yang memiliki kecenderungan tinggi untuk dibeli secara bersamaan oleh konsumen.

Tahap ketujuh adalah penentuan harga menggunakan metode Cost-Plus Pricing. Harga paket dihitung berdasarkan rata-rata harga produk yang diperoleh dari data transaksi, kemudian ditambahkan margin keuntungan. Pada penelitian ini digunakan dua skenario margin, yaitu margin lama sebesar 20% dan margin baru sebesar 60%. Perhitungan harga dilakukan dengan rumus:

$$Harga\ jual = Total\ Biaya \times (1 + Margin) \quad (3)$$

Tahap kedelapan adalah simulasi peningkatan profit. Simulasi dilakukan dengan asumsi bahwa 60% transaksi beralih ke pembelian paket, sedangkan sisanya tetap melakukan

pembelian biasa. Profit lama dihitung berdasarkan total pendapatan dengan margin 20%, sedangkan profit baru dihitung dari kombinasi profit paket dan non-paket. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara profit sebelum dan sesudah penerapan paket produk.

Tahap kesembilan adalah evaluasi dan visualisasi hasil. Evaluasi dilakukan dengan menghitung rata-rata nilai support, confidence, dan lift dari aturan yang dihasilkan. Selain itu, dilakukan visualisasi perbandingan profit sebelum dan sesudah menggunakan grafik batang untuk menunjukkan peningkatan yang terjadi. Tahap terakhir adalah uji stabilitas model, yang dilakukan dengan membagi data menjadi data latih dan data uji menggunakan rasio 70:30. Algoritma Apriori diterapkan pada kedua data tersebut untuk melihat konsistensi jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa model yang dibangun memiliki kestabilan dalam menemukan pola transaksi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Apriori

Berdasarkan hasil pengolahan data transaksi sebanyak **2000 transaksi**, diperoleh **54 frequent itemset** dengan menggunakan nilai minimum support sebesar 0,01. Selanjutnya, aturan asosiasi dibentuk menggunakan minimum confidence sebesar 0,4, yang menghasilkan sejumlah aturan dengan hubungan antar produk yang signifikan. Beberapa aturan asosiasi yang dihasilkan menunjukkan nilai support dan confidence yang tinggi. Sebagai contoh, hubungan antara produk *Plecing Kangkung* dan *Ayam Bakar Spesial* memiliki nilai support sebesar 0,6295 dan confidence sebesar 0,9409, yang menunjukkan bahwa lebih dari 94% transaksi yang mengandung Plecing Kangkung juga mengandung Ayam Bakar Spesial. Selain itu, hubungan antara *Dodol* dan *Kopi* memiliki nilai lift sebesar 3,317, yang menunjukkan korelasi yang sangat kuat dan tidak terjadi secara kebetulan.

Tabel 2. Contoh Aturan Asosiasi

No	Antecedents	Consequents	Support	Confidence	Lift
1	Plecing Kangkung	Ayam Bakar Spesial	0.6295	0.9409	1.3909
2	Ayam Bakar Spesial	Plecing Kangkung	0.6295	0.9305	1.3909
3	Ayam Bakar Spesial	Sambal	0.6300	0.9312	1.3827
4	Sambal	Ayam Bakar Spesial	0.6300	0.9354	1.3827
5	Dodol	Kopi	0.2055	0.8027	3.3170

Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Seleksi Aturan dan Pembentukan Paket Produk

Dari seluruh aturan yang dihasilkan, dilakukan seleksi berdasarkan kriteria confidence $\geq 0,6$ dan lift > 1 . Berdasarkan hasil seleksi, diperoleh 5 aturan terbaik dengan nilai lift tertinggi. Aturan-aturan ini menunjukkan hubungan yang kuat antar produk dan memiliki potensi tinggi untuk dijadikan paket penjualan.

Tabel 3. Lima Aturan Terbaik

No	Antecedents	Consequents	Support	Confidence	Lift
1	Kopi	Dodol	0.2055	0.8492	3.3171
2	Dodol	Kopi	0.2055	0.8027	3.3171
3	Ayam Bakar Spesial, Sambal	Plecing Kangkung	0.6180	0.9809	1.4663
4	Plecing Kangkung	Ayam Bakar Spesial, Sambal	0.6180	0.9238	1.4663
5	Sambal	Ayam Bakar Spesial, Plecing Kangkung	0.6180	0.9176	1.4577

Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Berdasarkan aturan tersebut, terbentuk dua paket produk utama, yaitu:

Tabel 4. Paket Hasil Apriori

No	Paket Produk	Support	Confidence	Lift	Interpretasi
1	Dodol, Kopi	0.2055	0.8492	3.3171	Memiliki korelasi sangat kuat, menunjukkan bahwa kedua produk sering dibeli bersama dan memiliki potensi tinggi sebagai paket penjualan.
2	Ayam Bakar Spesial, Plecing Kangkung, Sambal	0.6180	0.9809	1.4663	Memiliki frekuensi kemunculan tinggi dan hubungan yang sangat kuat, mencerminkan pola konsumsi utama pelanggan.

Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Paket pertama menunjukkan keterkaitan kuat antara produk camilan dan minuman, sedangkan paket kedua mencerminkan kombinasi produk kuliner yang sering dikonsumsi secara bersamaan. Paket-paket ini mencerminkan pola pembelian nyata konsumen, sehingga memiliki peluang besar untuk meningkatkan penjualan.

Penentuan Harga dan Simulasi Profit

Harga paket produk ditentukan menggunakan metode Cost-Plus Pricing dengan mempertimbangkan total biaya produk dan margin keuntungan. Dalam penelitian ini digunakan dua skenario margin, yaitu margin lama sebesar 20% dan margin baru sebesar 60% untuk paket produk. Berdasarkan hasil simulasi, dari total 2000 transaksi, diasumsikan sebesar 60% transaksi (1200 transaksi) beralih ke pembelian paket, sedangkan 40% (800 transaksi) tetap menggunakan pola pembelian biasa.

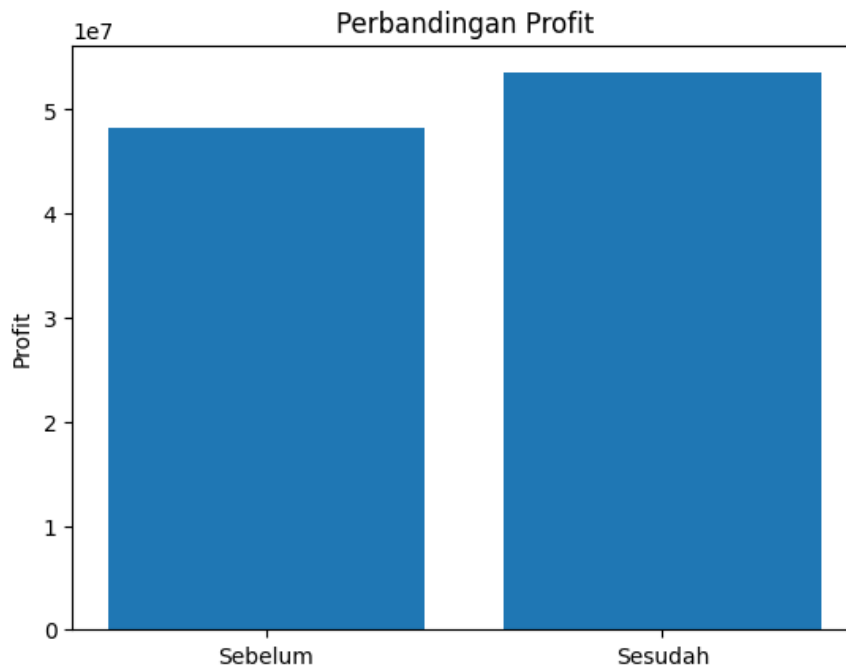
Hasil perhitungan menunjukkan bahwa:

Tabel 5. Hasil Simulasi Profit

No	Kondisi	Nilai Profit
1	Sebelum penerapan metode	Rp. 48.293.400
2	Setelah penerapan metode	Rp. 53.517.360
3	Peningkatan profit	Rp. 5.223.960

Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan paket produk yang didukung oleh analisis data dan strategi harga mampu meningkatkan keuntungan secara signifikan.



Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Gambar 2. Perbandingan Profit

Evaluasi Model

Berdasarkan hasil evaluasi model, diperoleh rata-rata nilai support sebesar 0,5641, yang menunjukkan bahwa kombinasi produk yang dihasilkan cukup sering muncul dalam transaksi sehingga dapat dianggap representatif terhadap pola pembelian konsumen. Adapun hasil evaluasi modelnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Evaluasi Model

Metrik	Nilai
Support	0.5641
Confidence	0.9261
Lift	1.6947

Sumber : Hasil Penelitian (2026)

Nilai rata-rata support, confidence, dan lift yang disajikan pada Tabel 6 dihitung berdasarkan aturan asosiasi terbaik yang telah memenuhi kriteria seleksi, yaitu confidence $\geq 0,6$ dan lift > 1 , sehingga tidak berasal dari keseluruhan 54 frequent itemset yang dihasilkan pada tahap awal. Pendekatan ini digunakan agar proses evaluasi lebih mencerminkan kualitas aturan asosiasi yang relevan dan layak digunakan dalam pembentukan paket produk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai rata-rata confidence sebesar 0,9261 mengindikasikan tingkat kepercayaan yang sangat tinggi pada aturan yang dihasilkan, sehingga aturan tersebut dapat diandalkan dalam memprediksi hubungan antarproduk. Selain itu, nilai rata-rata lift sebesar 1,6947 yang lebih besar dari 1 menunjukkan adanya keterkaitan yang kuat antaritem dan bahwa hubungan tersebut tidak terjadi secara kebetulan. Dengan demikian, hasil evaluasi membuktikan bahwa model yang dibangun memiliki kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen serta menghasilkan aturan asosiasi yang relevan untuk mendukung penyusunan strategi pemasaran dan rekomendasi paket produk yang lebih efektif. Selain evaluasi menggunakan metrik support, confidence, dan lift, penelitian ini juga melakukan uji stabilitas model dengan membagi data transaksi menggunakan rasio 70:30 pada data latih dan data uji. Selain itu, untuk mengevaluasi konsistensi pola yang dihasilkan, dilakukan pengujian menggunakan pembagian data transaksi dengan rasio 70% data latih dan 30% data uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beberapa aturan asosiasi utama tetap muncul pada kedua skenario data, khususnya pada kombinasi produk Kopi–Dodol serta Ayam Bakar Spesial–Plecing Kangkung–Sambal. Konsistensi kemunculan aturan tersebut mengindikasikan bahwa model memiliki tingkat stabilitas yang baik dalam menemukan pola transaksi yang dominan meskipun dilakukan pembagian data.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi algoritma Apriori dan metode Cost-Plus Pricing mampu menghasilkan strategi paket produk yang sesuai dengan pola pembelian konsumen sekaligus meningkatkan profitabilitas UMKM. Algoritma Apriori berhasil menemukan hubungan antar produk dengan rata-rata confidence sebesar 0,9261 dan lift sebesar 1,6947. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antar produk yang terbentuk memiliki tingkat keterkaitan yang kuat dan konsisten dalam data transaksi pelanggan. Tingginya nilai confidence menunjukkan bahwa produk-produk dalam paket memiliki kecenderungan tinggi untuk dibeli secara bersamaan, sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas strategi bundling produk.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahidi dan Ismailova [10] yang menyatakan bahwa algoritma Apriori efektif dalam menemukan pola pembelian konsumen pada sektor retail melalui market basket analysis. Selain itu, penelitian Kumar et al. [13] juga menunjukkan bahwa penerapan association rule mining mampu membantu optimasi penjualan melalui identifikasi kombinasi produk yang sering muncul dalam transaksi. Namun demikian, penelitian ini menghasilkan nilai confidence yang relatif lebih tinggi dibandingkan beberapa penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa pola transaksi pada objek penelitian memiliki tingkat konsistensi pembelian yang lebih baik.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada pembentukan aturan asosiasi atau analisis pola transaksi, penelitian ini mengintegrasikan analisis pola pembelian dengan metode penentuan harga menggunakan Cost-Plus Pricing. Penelitian Hammad et al. [4] dan Omol et al. [12] hanya menitikberatkan pada identifikasi pola pembelian konsumen tanpa mempertimbangkan strategi harga produk. Sementara itu, penelitian terkait Cost-Plus Pricing seperti yang dilakukan oleh Artika et al. [9] lebih berfokus pada penentuan harga jual tanpa mempertimbangkan pola transaksi pelanggan. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan berupa pendekatan terpadu yang tidak hanya menghasilkan paket produk yang relevan dengan perilaku konsumen, tetapi juga mampu mengoptimalkan profitabilitas UMKM melalui strategi harga berbasis data.

Dari sisi implementasi bisnis, hasil simulasi menunjukkan adanya peningkatan profit sebesar 5.223.960 setelah penerapan strategi paket produk dan penyesuaian harga. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis data mining dan pricing strategy dapat membantu UMKM dalam meningkatkan efektivitas pemasaran dan pengambilan keputusan bisnis. Paket produk yang dihasilkan tidak hanya didasarkan pada intuisi penjual, tetapi juga berasal dari pola transaksi nyata konsumen, sehingga memiliki potensi lebih besar untuk diterima oleh pasar.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Simulasi profit yang dilakukan masih berbasis asumsi sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi implementasi nyata pada UMKM. Selain itu, data transaksi yang digunakan hanya berasal dari satu jenis UMKM sehingga generalisasi model terhadap sektor usaha lain masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan implementasi langsung pada berbagai sektor UMKM dengan jumlah data transaksi yang lebih beragam untuk menguji konsistensi dan efektivitas model yang diusulkan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Apriori berhasil mengidentifikasi pola pembelian konsumen dengan menghasilkan 54 frequent itemset dan sejumlah aturan asosiasi yang memiliki nilai support, confidence, dan lift yang tinggi. Aturan terbaik menunjukkan adanya hubungan kuat antara produk Kopi dan Dodol serta kombinasi Ayam Bakar Spesial, Plecing Kangkung, dan Sambal yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam pembentukan paket produk. Integrasi algoritma Apriori dengan metode Cost-Plus Pricing terbukti mampu menghasilkan strategi paket produk yang relevan dengan pola pembelian konsumen sekaligus optimal dalam penentuan harga. Hasil simulasi menunjukkan adanya peningkatan profit dari Rp48.293.400 menjadi Rp53.517.360 atau meningkat sebesar Rp5.223.960 (10,81%), yang menunjukkan efektivitas pendekatan yang diusulkan. Selain itu, hasil evaluasi model menunjukkan rata-rata nilai confidence sebesar 0,926 dan lift sebesar 1,694 yang mengindikasikan bahwa model memiliki tingkat kepercayaan dan kekuatan hubungan yang baik. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada simulasi menggunakan data transaksi dari satu UMKM sehingga implementasi pada sektor usaha lain belum dapat digeneralisasi secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji model pada berbagai jenis UMKM dengan data transaksi yang lebih beragam serta implementasi langsung pada kondisi bisnis nyata.

Referensi

- [1] Satriaji Vinatra, "Peran Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM) Dalam Kesejahteraan Perekonomian Negara Dan Masyarakat," *J. Akuntan Publik*, Vol. 1, No. 3, Pp. 01–08, 2023, Doi: 10.59581/Jap-Widyakarya.V1i3.832.
- [2] A. Afridah And M. Lubis, "Penguatan Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM) Sebagai Pilar Kemajuan Industri Halal Di Kabupaten Mandailing Natal," *Indo-Fintech Intellectuals J. Econ. Bus.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 71–78, 2024, Doi: <https://doi.org/10.54373/lfjeb.V4i2.1160>.
- [3] Masrun, T. Yuniarti, M. Firmansyah, And R. Kurniansah, "Analisis Pengembangan Produk Lokal Di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika Lombok," *J. Ilm. Glob. Educ.*, Vol. 5, No. 4, P. 2678, 2024.
- [4] R. Hammad, V. C. Hardita, M. Zulfikri, And E. W. Sholeha, "Penerapan Metode Apriori Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pembentukan Paket Penjualan Bibit Buah," *J. SAINTEKOM*, Vol. 12, No. 1, Pp. 58–68, 2022, Doi: 10.33020/Saintekom.V12i1.240.
- [5] W. M. Baihaqi, "Penerapan Data Mining Dalam Menganalisis," *J. Inform. Dan Teknol. Interaktif*, Vol. 1, No. 2, Pp. 73–79, 2024.
- [6] C. Huda And G. Apriliano, "Optimasi Pembelian Barang Dengan Analisis Penjualan Menggunakan Metode Association Rule Mining," *Jiitu (Jurnal Inov. Inform. Dan Teknol. Informasi)*, Vol. 1, No. 1, Pp. 9–18, 2024, Doi: 10.25047/Jiitu.V1i01.5479.
- [7] N. Wahidi And R. Ismailova, "Association Rule Mining Algorithm Implementation For E-Commerce In The Retail Sector," *J. Appl. Res. Technol. Eng.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 63–68, 2024, Doi: <https://doi.org/10.4995/Jarte.2024.20753>.
- [8] P. Kumar, K. N. Manisha, And M. Nivetha, "Enhancing Retail Performance Through

- Market Basket Analysis,” In *Second International Conference On Advances In Information Technology (ICAIT)*, Chikkamagaluru: IEEE, 2024. Doi: 10.1109/ICAIT61638.2024.10690589.
- [9] R. Artika, S. W. Alexander, And L. D. Latjandu, “Penerapan Metode Cost Plus Pricing Berbasis Full Costing Dalam Penentuan Harga Jual Pada Pabrik Tahu Triple S,” *Manaj. Bisnis Dan Keuang. Korporat*, Vol. 3, No. 1, Pp. 195–205, 2025.
- [10] N. Wahidi And R. Ismailova, “A Market Basket Analysis Of Seven Retail Branches In Kyrgyzstan Using An Apriori Algorithm,” *Int. J. Bus. Intell. Data Min.*, Vol. 26, No. 1, Pp. 236–255, 2025, Doi: <https://doi.org/10.1504/IJBIDM.2025.143939>.
- [11] A. Rifa'i And R. Wahyusari, “Implementasi Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Obat Pertanian,” *JIIFKOM (Jurnal Ilm. Inform. Dan Komputer)*, Vol. 3, No. 1, Pp. 24–29, 2024, Doi: <https://doi.org/10.51901/jiifkom.V3i1.401>.
- [12] E. Omol, D. Onyango, L. Mburu, And P. Abuonji, “Apriori Algorithm And Market Basket Analysis To Uncover Consumer Buying Patterns: Case Of A Kenyan Supermarket,” *Buana Inf. Technol. Comput. Sci. (BIT CS)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 51–63, 2024.
- [13] P. Kumar, K. N. Manisha, And M. Nivetha, “Market Basket Analysis For Retail Sales Optimization,” In *Second International Conference On Emerging Trends In Information Technology And Engineering (ICETITE)*, Vellore: IEEE, 2024. Doi: <https://doi.org/10.1109/ic-ETITE58242.2024.10493283>.
- [14] H. Hendra, A. Hermawan, And E. Edy, “Smart Product Recommendations In Web E-Commerce: Leveraging Apriori Algorithm For Market Basket Analysis,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, Vol. 18, No. 3, Pp. 1–5, 2024, Doi: <https://doi.org/10.22146/ijccs.89075>.
- [15] G. Wijayanto, R. Rama, J. Jushermi, A. Pramadewi, Y. Rivai, And D. S, “The Effect Of Pricing Strategy, Promotional Activities, Market Research, And Supply Chain Management On Marketing Performance In Indonesian Start-Ups,” *Int. J. Business, Law, Educ.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 1354–1368, 2024, Doi: <https://doi.org/10.56442/ijble.V5i1.557>.
- [16] H. Li *Et Al.*, “ARIMA-Driven Vegetable Pricing And Restocking Strategy For Dual Optimization Of Freshness And Profitability In Supermarket Perishables,” *Sustainability*, Vol. 16, No. 10, P. 4071, 2024, Doi: <https://doi.org/10.3390/Su16104071>.
- [17] S. E. Mthembu And M. Chasomeris, “Revisiting Marine Services Pricing In South Africa's Ports,” *WMU J Marit Aff.*, Vol. 23, Pp. 5–24, 2024, Doi: <https://doi.org/10.1007/S13437-023-00320-7>.