IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK STRATEGI CROSS SELLING PRODUK DIGITAL BERBASIS RIWAYAT TRANSAKSI PELANGGAN PADA TOKO PLAT G GAMING

Muhammad Muzaki Ma'ruf [1], Risqiati [2], Arief Soma Darmawan [3]
[1,2] Teknik Informatika, Institut Widya Pratama
[3] Sistem Informasi, Institut Widya Pratama
Jalan Pelita No 25 Kota Pekalongan
muhammadmuzakimaruf@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya transaksi penjualan produk digital mendorong perlunya pemanfaatan data transaksi sebagai dasar pengambilan keputusan pemasaran yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Apriori dalam mengidentifikasi pola pembelian pelanggan sebagai strategi *cross-selling* berbasis riwayat transaksi pada Toko Plat G Gaming. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengumpulan data transaksi penjualan produk digital, tahap pengolahan data berupa pembersihan, seleksi transaksi dengan minimal dua produk, serta transformasi data melalui pengelompokan produk ke dalam kategori analisis. Data yang digunakan berjumlah 689 transaksi dari total 3.256 data awal selama periode 1 November 2024 hingga 30 Maret 2025. Proses analisis dilakukan menggunakan algoritma Apriori dengan perhitungan nilai support dan confidence untuk menghasilkan aturan asosiasi antar produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antar beberapa kategori produk digital, seperti Mobile Legends dan Free Fire (support 43,54% dan confidence 100%), Spotify dan Netflix (support 22,35% dan confidence 99,35%), serta Canva dan CapCut (support 13,64% dan confidence 100%). Aturan asosiasi tersebut digunakan untuk menyusun rekomendasi paket produk digital sebagai strategi cross-selling. Dengan demikian, penerapan algoritma Apriori terbukti mampu memberikan rekomendasi berbasis data yang relevan dan dapat membantu meningkatkan efektivitas strategi pemasaran pada penjualan produk digital.

Kata kunci : *algoritma Apriori; cross-selling; data mining; produk digital; transaksi penjualan.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri digital di Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat pesat seiring dengan meningkatnya popularitas industri *gaming* dan layanan streaming. Pergeseran tren ini terlihat jelas pada perilaku remaja yang kini mengalokasikan sebagian besar waktu mereka untuk aktivitas dunia virtual. Aktivitas bermain game dan membeli produk digital seperti voucher game kini telah bertransformasi menjadi bagian gaya hidup (*lifestyle*) generasi muda [1].

Fenomena pergeseran pola konsumsi ini menciptakan tantangan baru bagi pelaku bisnis. Dalam perdagangan elektronik (*e-commerce*) saat ini, persaingan antar pelaku usaha makin kompetitif, sehingga diperlukan strategi pemasaran yang tepat sasaran. Hambatan utamanya terletak pada Upaya memberikan penawaran yang benar-benar sesuai dengan minat konsumen. Oleh karena itu, penerapan sistem rekomendasi paket seperti penawaran diskon ataupun strategi *cross-selling* menjadi sangat krusial. Sebagaimana yang dibuktikan oleh Syaifudin, Strategi *cross-selling* berbasis algoritma Apriori terbukti efektif meningkatkan angka penjualan secara signifikan dengan memanfaatkan pola riwayat transaksi pelanggan [2].

Sejalan dengan itu, Arfiansyah juga mengaskan bahwa tanpa dukungan sistem pengambilan Keputusan semacam ini, pelaku usaha akan kesulitan merumuskan strategi promosi yang tepat sasaran [3].

Plat G Gaming merupakan unit usaha yang bergerak di bidang penjualan produk digital, meliputi voucher game, layanan *top-up*, serta langganan aplikasi premium. Seiring dengan meningkatnya popularitas industri digital, toko ini mengalami pertumbuhan pelanggan yang sangat signifikan yang berdampak langsung pada lonjakan volume transaksi harian. Namun pemanfaatan aset data tersebut saat ini masih terbatas dan hanya menjadi arsip. Padahal, pengelolaan data transaksi secara sistematis sangat diperlukan untuk mengetahui pola belanja konsumen secara pasti agar tidak hanya bergantung pada perkiraan semata. Identifikasi pola belanja sangat krusial bagi pelaku usaha karena menjadi acuan dalam menentukan penempatan produk serta strategi penjualan [4].

Mengingat besarnya volume data transaksi yang ada, analisis secara manual menjadi hal yang sangat sulit dilakukan oleh pelaku usaha oleh karena itu diperlukan suatu sistem pengelolaan data transaksi yang mampu mengidentifikasi pola keterkaitan antar produk yang muncul secara bersamaan dengan menerapkan algoritma Apriori [5].

Algoritma Apriori merupakan Teknik data mining yang menggunakan aturan asosiasi untuk mengidentifikasikan pola hubungan antar kombinasi item [6].

Dibandingkan dengan metode asosiasi lainnya seperti FP-Growth, algoritma Apriori dipilih karena memiliki proses yang lebih sederhana dan mudah diimplementasikan, terutama untuk jumlah data yang terlalu besar. Algoritma Apriori juga memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis secara bertahap melalui pembentukan kandidat itemset, sehingga lebih mudah dipahami dalam proses pengujian dan evaluasi. Oleh karena itu, algoritma ini dinilai sesuai untuk digunakan pada penelitian ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah salah satu metode data mining yang bertujuan untuk menemukan pola kombinasi item (*frequent itemsets*) yang sering muncul bersamaan di setiap waktu. Algoritma apriori berperan penting dalam pelaku usaha memahami perilaku belanja konsumen [7].

Algoritma Apriori bekerja dengan mencari kombinasi item yang memenuhi nilai minimum support, dimulai dari 1 item set hingga kombinasi item yang lebih besar [8].

2.2. *Cross Selling*

Cross Selling Merupakan strategi pemasaran yang bertujuan untuk mendorong pelanggan untuk melakukan pembelian produk tambahan yang memiliki keterkaitan dengan produk yang dibeli, sehingga dapat meningkatkan penjualan [9].

Strategi *Cross-Selling* memanfaatkan informasi transaksi pelanggan untuk menawarkan produk tambahan yang relevan, sehingga dapat meningkatkan penjualan [10].

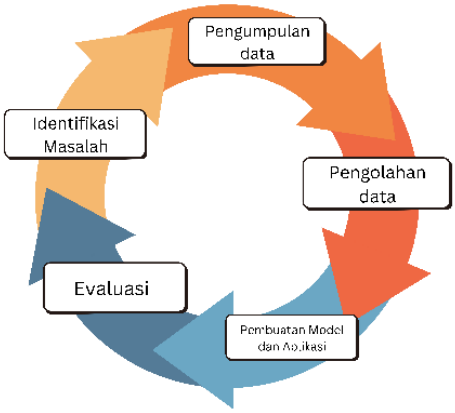
2.3. Data Mining

Data mining merupakan proses penggalian informasi atau pola tersembunyi dari kumpulan data dalam jumlah besar dengan memanfaatkan Teknik statistik, matematika, dan kecerdasan buatan. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan baru yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan [4].

Dalam bisnis, data mining juga sering digunakan untuk menganalisis perilaku konsumen, mengidentifikasi pola pembelian, dan juga dapat membantu dalam penyusunan strategi pemasaran yang lebih efektif [4][5].

3. METODE PENELITIAN

Untuk memastikan penelitian ini berjalan dengan sistematis dan terarah, maka penulis Menyusun tahapan penelitian yang Digambar kan dalam diagram alur berikut. Tahapan ini mencakup proses dari identifikasi masalah hingga evaluasi sistem.



Gambar 1. Diagram alur

3.1. Identifikasi Masalah

Toko Plat G Gaming ditemukan permasalahan bahwa data transaksi penjualan yang menumpuk dan belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, toko ini belum memiliki metode yang pasti dalam menentukan rekomendasi produk. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk menemukan pola hubungan antar produk yang dapat dimanfaatkan sebagai strategi cross-selling guna meningkatkan penjualan dan memenuhi kebutuhan pembeli.

3.2. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah salah satu metode data mining yang bertujuan untuk menemukan pola kombinasi item (frequent itemsets) yang sering muncul bersamaan di setiap waktu. Algoritma apriori berperan penting dalam pelaku usaha memahami perilaku belanja konsumen [7].

Algoritma Apriori bekerja dengan mencari kombinasi item yang memenuhi nilai minimum support, dimulai dari 1 item set hingga kombinasi item yang lebih besar [8].

Proses ini terdiri dari analisis frekuensi tinggi (*Support*) dan pembentukan aturan asosiasi (*Confidence*).

a. Analisis Pola Frekuensi Tinggi (*Support*)
   Tahap ini bertujuan untuk mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum frekuensi muncul dalam transaksi. Nilai support dapat ditentukan melalui rumus berikut:
   $$support\ (A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ A}{jumlah\ total\ transaksi} X100\% \quad (1)$$
   Sedangkan untuk kombinasi dua item (A dan B), dapat ditentukan melalui rumus berikut:
   $$support\ (A,B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ A\ dan\ B}{jumlah\ total\ transaksi}\ X\ 100\% \quad (2)$$
b. Pembentukan Aturan Asosiasi (*Confidence*)
   Setelah ditemukan kombinasi item yang sering muncul, Langkah selanjutnya adalah mencari seberapa kuat hubungan antar item tersebut. Nilai *Confidence* dapat ditentukan melalui rumus berikut:
   $$Confidence = \frac{\sum transaksi\ A\ dan\ B}{\sum transaksi\ A}\ X\ 100\% \quad (3)$$

3.3. *Cross Selling*

Cross Selling Merupakan strategi pemasaran yang bertujuan untuk mendorong pelanggan untuk melakukan pembelian produk tambahan yang memiliki keterkaitan dengan produk yang dibeli, sehingga dapat meningkatkan penjualan [9].

Strategi *Cross-Selling* memanfaatkan informasi transaksi pelanggan untuk menawarkan produk tambahan yang relevan, sehingga dapat meningkatkan penjualan [10].

Dalam penelitian ini, strategi *Cross-Selling* diterapkan dengan memanfaatkan algoritma Apriori untuk menganalisis pola keterkaitan antar produk berdasarkan riwayat transaksi pelanggan.

3.4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan data transaksi penjualan produk digital di Plat G Gaming. Data yang diambil merupakan data transaksi periode 1 November 2024 hingga 30 Maret 2025. Dari periode tersebut, terkumpul data mentah sebanyak 3.256 data transaksi. Data ini mencakup atribut nomor nota, tanggal transaksi dan rincian item yang di beli pelanggan.

3.5. Pengolahan Data

Data mentah yang telah dikumpulkan tidak dapat langsung diproses seluruhnya, sehingga perlu melakui tahan preprocessing sebagai berikut:

a. Pembersihan Data
   Memeriksa Kelengkapan data dan memastikan tidak ada null atau error.
b. Seleksi Data
   Tahap ini sangat penting di algoritma Apriori. Karena algoritma ini bertujuan mencari pola hubungan antar produk (Minimal 2 item), maka transaksi yang hanya memuat satu jenis produk dianggap tidak relevan. Dari total 3.256 data awal, dilakukan penyaringan (*filtering*) untuk mengambil transaksi yang memiliki minimal 2 item produk dalam satu nomor nota. Setelah proses seleksi ini, didapatkan 689 data transaksi yang valid dan siap digunakan untuk penelitian.
c. Transformasi Data
   Mengubah format data transaksi menjadi format yang sesuai untuk data apriori, serta melakukan pengelompokan (*grouping*) varian produk (misalnya varian "mobile legends" disatukan dalam satu kategori.

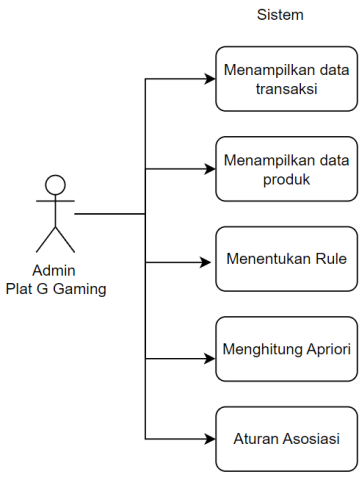
Tabel 1. Hasil transformasi data

No	No invoice	Tanggal	Kode produk	Nama item
1	TRX-20241101-0219	2024-11-01	MLA86, FF140	Mobile Legend, Free Fire
2	TRX-20241101-0513	2024-11-01	CC30, CanInv	Capcut, Canva
3	TRX-20241101-0431	2024-11-01	SpotG1, Net1p1u	Spotify, Netflix
4	TRX-20241101-0320	2024-11-01	FFMingg, MLB240	Freefire, Mobile Legends
…	…	…	…	…
…	…	…	…	…
689	TRX-20250330-0574	2025-03-30	MLA86, FF70	Mobile Legends, Free Fire

3.6. Pembuatan Aplikasi

Dalam penelitian ini, proses pembuatan aplikasi memiliki dua tahap utama, yaitu tahap perancangan aplikasi dan tahap implementasi aplikasi. Aplikasi ini bertujuan untuk mengolah data transaksi penjualan produk digital serta menerapkan algoritma Apriori sebagai dasar dalam penyusunan strategi cross-selling.

3.7. Perancangan Aplikasi



Gambar 2. Diagram use case

Tahap perancangan aplikasi dilakukan untuk menggambarkan kebutuhan pengguna dan alur sistem. Perancangan ini menggunakan alat bantu UML berupa diagram use case. Pada gambar 2 dapat dijelaskan bahwa admin toko dapat melihat data transaksi, menampilkan seluruh produk, Menentukan rule serta menghitung apriori, dari hasil perhitungan apriori tersebut berupa aturan asosiasi antar produk yang selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi cross-selling.

3.8. Pembuatan Aplikasi

Tahap Pembuatan Aplikasi dilakukan untuk membangun aplikasi yang mampu menjalankan proses analisis data transaksi menggunakan algoritma Apriori. Aplikasi inii dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP, serta memanfaatkan basis data MySQL untuk menyimpan dan mengelola data.

3.9. Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan tiga metrik utama yaitu *Support*,

Confidence, dan *Lift*. Nilai *support* digunakan untuk mengukur Tingkat kemunculan kombinasi produk, nilai *confidence* digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar produk dalam suatu aturan asosiasi, dan nilai *lift* digunakan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antar produk dibandingkan dengan kondisi acak atau independen. Nilai *lift* dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

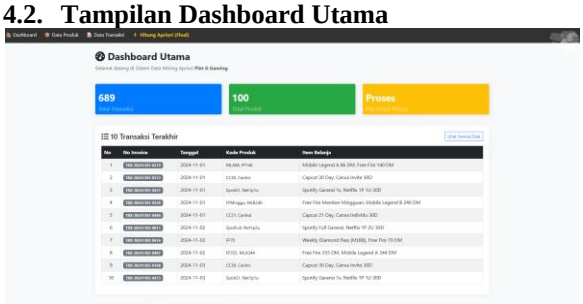
$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Confidence\ (A \rightarrow B)}{Support\ B} \quad (4)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengolahan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data transaksi penjualan produk digital di toko Plat G Gaming periode 1 November 2024 hingga 30 Maret 2025. Dari total 3.256 data dilakukan proses seleksi dengan mengambil transaksi yang memiliki minimal 2 item produk dalam satu nomor invoice. Setelah melakui tahap seleksi dan pembersihan data, diperoleh sebanyak 689 data transaksi yang digunakan sebagai data set penelitian.

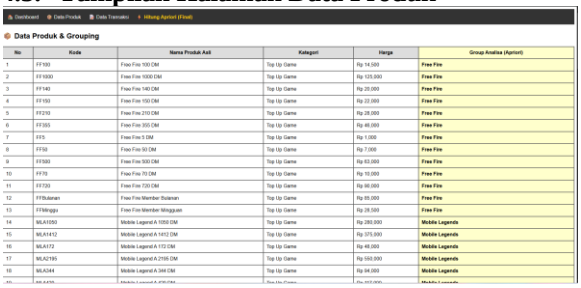
4.2. Tampilan Dashboard Utama



Gambar 3. Dashboard aplikasi

Pada gambar 3 terdapat tampilan dashboard aplikasi yang menampilkan total jumlah transaksi, total produk, dan tombol proses untuk kehalaman hitung Apriori.

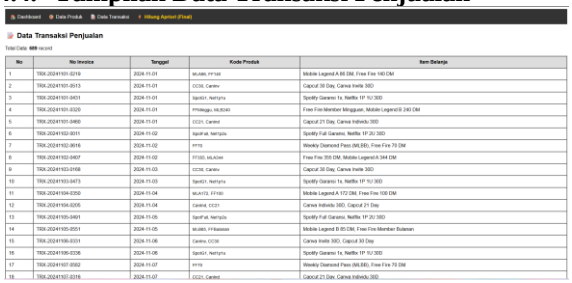
4.3. Tampilan Halaman Data Produk



Gambar 4. Data produk

Pada gambar 4 terdapat tampilan data produk dan hasil grouping nama produk untuk menyatukan banyak varian produk kedalam satu kategori analisis supaya mempermudah dalam proses perhitungan Apriori.

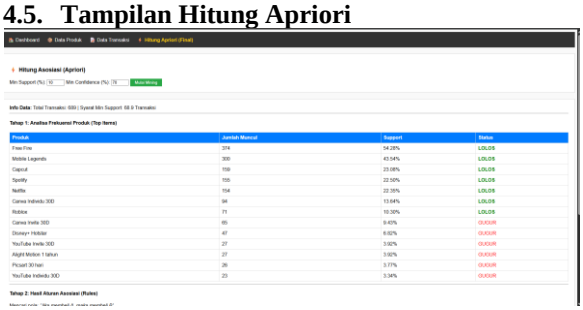
4.4. Tampilan Data Transaksi Penjualan



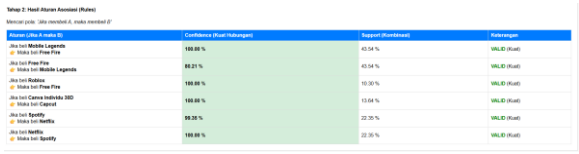
Gambar 5. Data Transaksi

Pada Gambar 5 menampilkan halaman data transaksi diperlihatkan Riwayat data transaksi pelanggan yang sudah siap digunakan dalam proses hitung Apriori.

4.5. Tampilan Hitung Apriori



Gambar 6. Hitung apriori 1



Gambar 7. Hitung apriori 2

Pada gambar 6 terdapat tampilan hitung Apriori, admin dapat menginput support dan confidence yang akan digunakan. Lalu klik tombol mulai mining maka proses hitung akan di lakukan. Dan Gambar 7 menunjukan proses asosiasi bahwa pelanggan yang membeli suatu produk memiliki kecenderungan sangat besar untuk membeli produk lain. Selain itu, nilai support yang cukup besar menunjukkan bahwa kombinasi produk tersebut sering muncul dalam keseluruhan transaksi.

4.6. Evaluasi Sistem

```
Top 15 Frequent Itemsets:
                          itemsets   support  length
0                        (Free Fire)  0.542816       1
1     (Mobile Legends, Free Fire)  0.435414       2
2                  (Mobile Legends)  0.435414       1
3                          (Capcut)  0.230769       1
4                         (Spotify)  0.224964       1
5               (Spotify, Netflix)  0.223512       2
6                         (Netflix)  0.223512       1
7              (Canva Individu 30D)  0.136430       1
8    (Canva Individu 30D, Capcut)  0.136430       2
9                          (Roblox)  0.103048       1
10              (Roblox, Free Fire)  0.103048       2
```

Gambar 8. Hasil hitung Support menggunakan python

Pada tahap evaluasi sistem aplikasi dibandingkan dengan perhitungan yang dibuat dengan program python, hasil dari perhitungan tersebut bisa dilihat di gambar 8, menampilkan hasil perhitungan support menggunakan python dengan minimum Support 10% atau 0.1, dan nilai Confidence 70% atau 0.7 yang bisa di lihat di gambar 9.

```
✅ Association Rules ditemukan: 6 aturan
📊 Min Confidence: 70.0%

Top 20 Association Rules (Berdasarkan Confidence):
          antecedents      consequents support confidence
(Canva Individu 30D)         (Capcut)  13.64%    100.00%
     (Mobile Legends)      (Free Fire)  43.54%    100.00%
              (Roblox)      (Free Fire)  10.30%    100.00%
            (Netflix)        (Spotify)  22.35%    100.00%
            (Spotify)        (Netflix)  22.35%     99.35%
          (Free Fire) (Mobile Legends)  43.54%     80.21%
```

Gambar 9. Hasil hitung Support menggunakan python

Dari hasil perhitungan program aplikasi apriori dapat menghasilkan sejumlah aturan asosiasi yang dapat dimanfaat kan sebagai saran dalam menentukan strategi cross-selling, Seperti yang dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai support dan confidence

No	Produk 1	Produk 2	Support	Confidence
1	Mobile Legends	Free Fire	43.54%	100%
2	Free Fire	Mobile Legends	43.54%	80.21%
3	Roblox	Free Fire	10.30%	100%
4	Canva	Capcut	13.64%	100%
5	Spotify	Netflix	22.35%	99.35%
6	Netflix	Spotify	23.35%	100%

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai support untuk mengetahui tingkat kemunculan suatu item atau kombinasi item dalam keseluruhan transaksi. Berdasarkan tabel diatas didapat bahwa kombinasi produk Mobile Legends dan Free Fire memiliki nilai confidence tertinggi yaitu 100%. Selain itu, kombinasi Spotify dan Netflix juga memiliki nilai condidence yang cukup tinggi yaitu 99,35%.

Pada nilai confidence digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar item dalam suatu aturan asosiasi. Nilai ini menunjukkan seberapa besar kemungkinan suatu produk dibeli bersamaan dengan produk lainnya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai minimum support ditetapkan sebesar 10% dan minimum confidence sebesar 70% sebagai batasan dalam menghasilkan aturan asosiasi yang relevan. Oleh karena itu, kombinasi produk tersebut sangat potensial untuk dijadikan strategi cross-selling dalam bentuk paket bundling.

```
📈 Statistik Metrik Rules:

         support  confidence      lift
count  6.000000    6.000000  6.000000
mean   0.259555    0.965948  3.125066
std    0.144295    0.080291  1.405852
min    0.103048    0.802139  1.842246
25%    0.158200    0.995161  1.842246
50%    0.223512    1.000000  3.087790
75%    0.382438    1.000000  4.417204
max    0.435414    1.000000  4.445161
```

Gambar 10. Hasil hitung lift menggunakan python

Evaluasi juga menggunakan metrik lift untuk mengetahui Tingkat keterkaitan antar produk dalam aturan asosiasi yang dihasilkan. Nilai lift digunakan untuk mengukur seberapa besar peluang terjadinya pembelian produk kedua Ketika produk pertama dibeli.

Berdasarkan hasil perhitungan pada gambar 10, seluruh aturan memiliki nilai lift lebih besar dari 1, dengan nilai minimum sebesar 1,84 dan nilai maksimum sebesar 4,44. Nilai rata-rata lift yang diperoleh adalah sebesar 3,13. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antar produk bersifat positif dan tidak terjadi secara kebetulan. Semakin besar lift, semakin kuat keterkaitan antar produk dalam suatu aturan asosiasi.

Dengan demikan, hasil evaluasi menggunakan metrik support, confidence, dan lift membuktikan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan dalam aplikasi tidak hanya valid secara statistik, tetapi juga relevan secara bisnis. Sehingga dari hasil tersebut dapat memberikan saran kepada admin toko Plat G Gaming untuk membuat beberapa rekomendasi paket seperti tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rekomendasi paket

No	Nama Paket	Produk
1	Paket Gaming	Free Fire, Mobile Legends
2	Paket Streaming	Spotify, Netflix
3	Paket Editor	Canva, Capcut

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Apriori pada data transaksi penjualan produk digital di Toko Plat G Gaming mampu mengidentifikasi pola hubungan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan. Dari proses analisis terhadap 689 data transaksi yang telah melalui tahap preprocessing, diperoleh sejumlah aturan asosiasi dengan nilai support dan confidence yang memenuhi kriteria dan dinyatakan valid. Aturan asosiasi terbaik diperoleh pada kombinasi Mobile Legends dan Free Fire dengan nilai support 43,54% dan confidence 100%. Selain itu, kombinasi Spotify dan Netflix juga menunjukkan nilai confidence 99,35%, dan kombinasi Canca dan CapCut dengan nilai confidence 100%.

Hasil aturan asosiasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi cross-selling, khususnya dalam pembentukan rekomendasi paket produk digital seperti paket gaming, paket streaming, dan paket editor. Implementasi sistem yang dibangun juga mendukung proses analisis data dan membantu pengembalian keputusan secara lebih terarah. Dengan demikian, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan membandingkan metode Apriori dengan algoritma lain seperti FP-Growth untuk mengetahui efisiensi pada data yang lebih besar. Selain itu, sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur rekomendasi produk secara otomatis serta mempertimbangkan variabel tambahan agar hasil

analisis menjadi lebih optimal dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. R. Febliansa, T. F. Melinda, and D. R. Sari, "Gaya Hidup Gamer Online: Pengguna Voucher Top UP Garena," *EKOMBIS Rev. J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 37–48, 2022, doi: 10.37676/ekombis.v10i1.1756.

[2] A. Syaifudin, D. Sugianti, and A. Soma Darmawan, "METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi PENERAPAN CROSS SELLING UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN PADA KLINIK KECANTIKAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI," vol. 7, no. 2, pp. 295–300, 2023, [Online]. Available: https://doi.org/10.46880/jmika.Vol7No2.pp295-300

[3] W. Arfiansyah, I. R. Setiawan, and P. Prajoko, "Sistem Rekomendasi Paket Diskon Barang dengan Algoritma Apriori di Toko Ryzy," *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 15, no. 2, pp. 379–389, 2022, doi: 10.51903/pixel.v15i2.887.

[4] S. Purnomo, H. Pratiwi, and M. I. Sa'ad, "Penerapan Data Mining Dalam Menganalisis Pola Belanja Konsumen Menggunakan Market Basket Analysis," *Metik J.*, vol. 7, no. 2, pp. 111–120, 2023, doi: 10.47002/metik.v7i2.678.

[5] Y. Cahyono, "Rancang Bangun Aplikasi Data Mining untuk Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 7, no. 2, pp. 262–270, 2022, [Online]. Available: http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika

[6] A. I. Fathimah, S. Saepudin, and Edwinanto, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Apriori Pada Penjualan Sembako (Studi Kasus: Grosir Sembako Lina)," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 8, no. 2, pp. 123–131, 2022, doi: 10.52005/rekayasa.v8i2.271.

[7] M. U. Albab and D. Hidayatullah, "Penerapan Algoritma Apriori pada Sistem Informasi Inventori Toko," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1321, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4160.

[8] S. D. Rahmawati, A. B. Oktavia, F. S. A. Putri, and D. L. Fithri, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menemukan Pola Asosiasi Pada Data Penjualan Retail Fashion," *Simkom*, vol. 10, no. 2, pp. 289–295, 2025, doi: 10.51717/simkom.v10i2.910.

[9] K. Firdayanti, "ANALISIS PERAN CROSS SELLING DALAM UPAYA MENINGKATKAN VOLUME PENJUALAN PADA LARISSA AESTHETIC CENTER CABANG KUPANG Analysis the Role of Cross Selling in an Effort Increase Sales Volume," pp. 619–625, 2023.

[10] M. P. A. Simatupang and I. Respati, "Analisis Implementasi Strategi Cross Selling Oleh Frontliner Pada PT Pegadaian CP Basen Yogyakarta," *J. Manaj. Dan Bisnis Ekon.*, vol. 2, no. 2, pp. 234–244, 2024, doi: 10.54066/jmbe-itb.v2i2.1480.