

Implementasi Metode Association Rule Mining dalam Mencari Pola Penjualan Sim Card Selular Menggunakan Algoritma Apriori

Implementation of the Association Rule Mining Method in Finding Cellular Sim Card Sales Patterns Using the Apriori Algorithm

Muhammad Sadikin^{a,1}, Dini Ridha Dwiki Putri^{b,2}, Muhammad Reza^{c,3}, Rini Oktari Batubara^{d,4}

^{a,b,c,d}Universitas Potensi Utama, Jl.K.L. Yos Sudarso KM.6,5 No. 3A, Tj. Mulia, Medan
dicky.aries.3@gmail.com¹, putrydiny11@gmail.com², ezafahlevi72@gmail.com³, rinioktari@potensi-utama.ac.id⁴

ABSTRAK

Aktifitas penjualan sim card internet pada toko rose ponsel setiap harinya berjalan terus menerus. Tentu dalam hal ini data transaksi yang dihasilkan akan semakin bertambah. Data penjualan sim card yang dicatat oleh toko semakin lama akan bertumpuk dan tentunya akan menghasilkan tumpukan data. Sehingga cukup disayangkan apabila tidak dimanfaatkan bahkan tidak dijadikan acuan untuk dilakukannya analisa dalam menunjang proses penjualan. Pada dasarnya data yang ada dapat sangat berguna untuk keberlangsungan penjualan sim card untuk kebutuhan toko, sehingga dinilai perlu diolah dan dianalisa dengan bantuan suatu algoritma tertentu. Salah satu algoritma yang mampu menganalisa transaksi data penjualan pada bidang bisnis adalah algoritma apriori. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma pada penambangan data yaitu dengan menggunakan data yang lampau kita dapat memperoleh pengetahuan baru, menemukan keteraturan, pola atau relasi dalam suatu data. Toko rose ponsel yang dalam hal ini terkadang kebingungan dalam melakukan stok ulang sim card dan sulit dalam menentukan tata letak desain katalog. Sehingga penulis mencoba melakukan analisa terhadap data transaksi yang ada pada toko ponsel untuk membantu toko dalam mengambil keputusan bahwa penyusunan katalog sim card seperti produk yang paling banyak diminati pelanggan dapat diletakkan ditempat yang mudah dilihat pelanggan sehingga pelanggan dapat melihat lebih mudah memilih jenis layanan pada produk sim card.

Kata Kunci: Data Mining, Market Basket Analysis, Apriori, Sim card

ABSTRACT

Internet SIM card sales activities at the Rose Cellphone shop run continuously every day. Of course, in this case the transaction data generated will increase. Sim card sales data recorded by shops will accumulate over time and will of course result in piles of data. So it would be quite a shame if it was not utilized or even used as a reference for analysis to support the sales process. Basically, the existing data can be very useful for the continuity of sim card sales for shop needs, so it is considered necessary to process and analyze it with the help of a certain algorithm. One algorithm that is able to analyze sales data transactions in the business sector is the a priori algorithm. The a priori algorithm is one of the algorithms in data mining, namely by using past data we can gain new knowledge, find regularities, patterns or relationships in data. The rose cell phone shop, in this case, is sometimes confused about re-stocking SIM cards and it is difficult to determine the layout of the Katalog design. So the author tries to analyze the transaction data in cellphone shops to help the shop make a decision that the preparation of sim card catalogs such as the products most in demand by customers can be placed in a place that is easy for customers to see so that customers can see more easily choosing the type of service for sim products. cards.

Keywords : Data Mining, Market Basket Analysis, Apriori, SIM Card

Disubmit: Info Artikel : Diterima :
Direview:

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital dan kompetisi bisnis yang semakin ketat, beberapa pemilik usaha menghadapi tantangan untuk memahami pola pembelian pelanggan mereka dengan lebih baik guna meningkatkan efisiensi pemasaran dan kepuasan pelanggan. Salah satu produk yang menjadi fokus pada toko ponsel adalah sim card. Sim card merupakan produk yang sangat diminati dan memiliki potensi pasar yang besar. Namun, untuk memaksimalkan penjualan dan keuntungan, penting bagi pemilik toko untuk memahami pola pembelian pelanggan terkait produk sim card.

Banyaknya toko-toko telepon seluler, baik kecil maupun besar, khususnya di kota Medan, menimbulkan persaingan dalam dunia usaha khususnya di bidang penjualan kartu, sehingga memaksa para pengelola toko untuk memikirkan peluang untuk tetap terlibat dalam bisnis tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemilik atau pengelola bisnis harus mampu menganalisis data-data yang ada, termasuk data transaksi pembelian pelanggan. Akses terhadap informasi rinci tentang transaksi pelanggan mengarah pada pengembangan sistem yang mencari hubungan antar berbagai hal secara otomatis. Data pemasaran real-time menyimpan sejumlah besar catatan transaksi bisnis [1]. Setiap catatan transaksi memberikan informasi tentang daftar barang yang dibeli oleh pelanggan dalam suatu transaksi tertentu. Jika ada 20 data transaksi per hari, kita bisa memproses dan menganalisis transaksi tersebut bersama-sama.

Dengan memahami pola pembelian pelanggan terkait dengan sim card, pemilik toko dapat mengidentifikasi produk-produk yang sering dibeli bersamaan atau hubungan *cross-selling* yang potensial. Informasi ini dapat digunakan untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif, seperti penempatan produk yang lebih tepat, penawaran paket *bundling* yang menarik, dan program loyalitas pelanggan yang lebih baik. Dengan demikian, penerapan metode *Market Basket Analysis* dalam konteks penjualan produk sim card diharapkan dapat membantu pemilik toko untuk meningkatkan kinerja penjualan, meningkatkan keuntungan, dan memperkuat hubungan dengan pelanggan.

Data mining, khususnya metode *Market Basket Analysis*, telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian dan asosiasi antara produk. *Market Basket Analysis* memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi hubungan yang mungkin tidak terlihat secara langsung antara produk yang dibeli oleh pelanggan. Salah satu algoritma yang umum digunakan dalam *Market Basket Analysis* adalah algoritma Apriori.

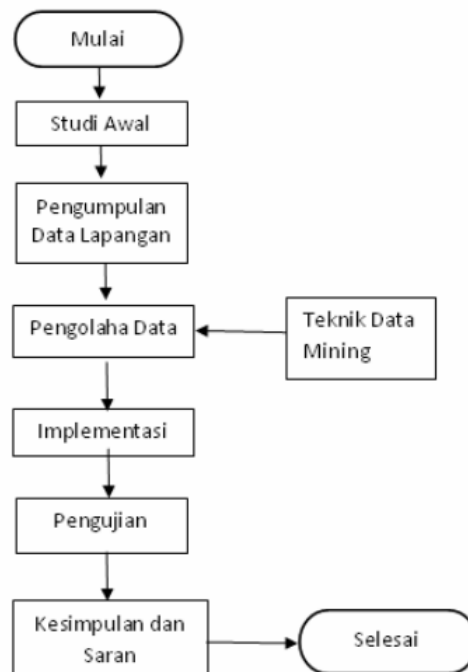
Meskipun ada penelitian sebelumnya yang telah menerapkan *Market Basket Analysis* dalam konteks penjualan ritel, penelitian yang berfokus pada analisis terhadap data penjualan produk sim card pada toko ponsel masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode data mining *Market Basket Analysis* menggunakan algoritma Apriori pada data penjualan produk sim card. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pemilik toko ponsel dalam mengoptimalkan strategi pemasaran, penempatan produk, dan meningkatkan kepuasan pelanggan."

2. METODE

Ketika menggunakan data dalam sistem informasi untuk mendukung kegiatan pengambilan keputusan, tidak cukup hanya mengandalkan data operasional: analisis data diperlukan untuk menentukan validitas informasi yang tersedia. Adapun serangkaian tahapan yang perlu dilalui dalam melakukan proses analisis data dalam penelitian untuk menunjang proses pelaksanaan penelitian.

A. Tahapan Analisis Penelitian

Adapun tahapan analisis penelitian dari pada Penelitian ini dapat dilihat pada Gambar berikut [2].



Gambar 1. Tahapan Analisis Penelitian

1) Studi Awal

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini dengan mencari dan mempelajari masalah utama apa yang akan diselesaikan. Melalui tahap studi literatur terdapat beberapa hal penting dan mendasar yang akan dipelajari diantaranya adalah teori-teori yang sangat erat kaitannya dengan penambangan data / data mining, *association rule*, serta kepada algoritma inti yakni algoritma apriori yang akan dibahas dalam penelitian ini. Sumber literatur dalam penelitian ini berupa jurnal publikasi nasional dan nasional terakreditasi.

2) Pengumpulan Data

Tahapan yang kedua dilakukan adalah tahap pengumpulan data. Pada tahapan ini akan dijelaskan data dikumpulkan dan dari mana data didapatkan. Terdapat 2 tipe dalam pengumpulan data yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang pertama kali dikumpulkan untuk mengetahui apa yang sesungguhnya terjadi. Data sekunder adalah data yang pada awalnya pernah dibuat oleh seseorang baik diterbitkan maupun tidak.

a. Observasi

Salah satu bagian penting dan sangat awal dari tahapan pengumpulan data yakni metode observasi atau umum diartikan sebagai pengamatan. Observasi merupakan tahapan model kunjungan yang dilakukan langsung secara sistematis di lokasi tempat penelitian dilakukan dan tentunya dengan melakukan alat indra terutama mata terhadap kejadian yang sedang berlangsung.

b. Wawancara

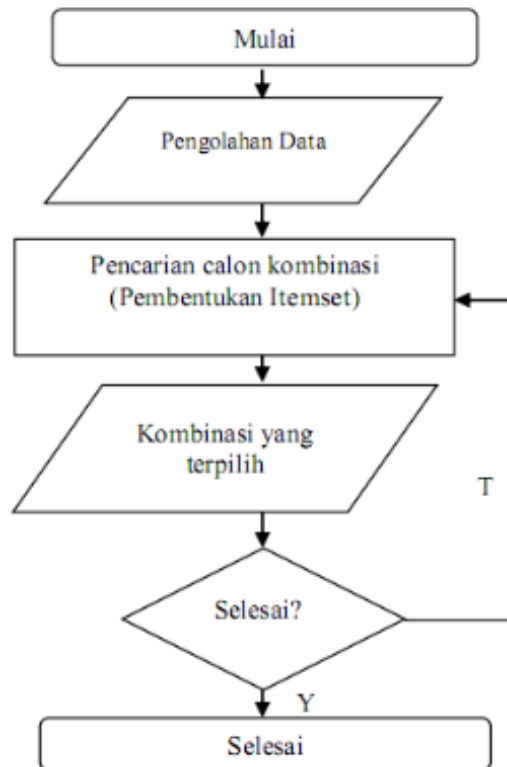
Bagian terpenting dalam pengumpulan data adalah wawancara yang langsung dilakukan oleh penulis kepada toko rose ponsel, guna mengetahui tentang apa dan bagaimana proses penjualan dan pengorderan sim card internet.

3) Pengolahan Data

Sebelum masuk dalam tahapan pengolahan data, terlebih dahulu lakukan identifikasi masalah terhadap toko rose ponsel yang nantinya masalah tersebut akan dicari solusinya. Jumlah data yang akan dimasukkan ke dalam pengolahan data dari Toko Rose Ponsel.

4) Implementasi

Tahapan ini nantinya data yang telah ada akan kita lakukan uji coba dengan melakukan perhitungan dengan algoritma apriori. Sehingga penulis akan lebih mudah menemukan korelasi dan hasil analisa dari data yang ada. Model algoritma yang diusulkan pada penelitian ini dengan yakni dengan algoritma apriori untuk melakukan analis terhadap produk yang sudah diperjual belikan dan melihat aturan asosiasi dari data yang ada. Dari data tersebut kita akan melakukan perhitungan terhadap nilai support mulai dari perhitungan setiap itemset dari mulai itemset yang pertama, itemset kedua dan seterusnya. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai confident dari data yang sudah ada untuk mengetahui asosiasi dari data yang ada. Lengkapnya dapat dilihat pada flowchat dibawah ini:



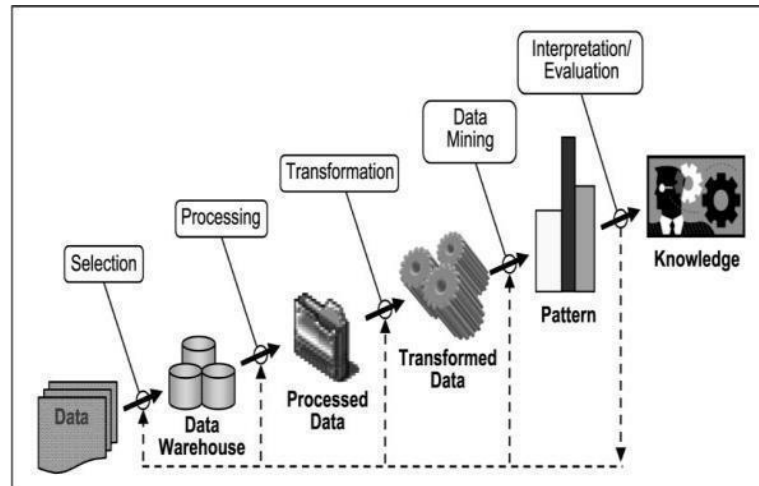
Gambar 2. Flowchart Algoritma Apriori

Setiap putaran menghasilkan pola frekuensi yang lebih tinggi dengan panjang yang sama dimulai dari putaran pertama yang menghasilkan pola frekuensi lebih tinggi dengan panjang yang sama[3]. Ini adalah prosedur dari algoritma apriori [4]:

1. Cari kumpulan kandidat (k-itemset).
2. Resolusi model frekuensi tinggi. Kriteria item yang termasuk dalam model frekuensi adalah item yang nilai support melebihi dari ketentuan minimal support.

B. *Knowledge Discovery In Database (KDD)*

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah proses untuk melihat suatu informasi yang dapat berguna dan aturan-aturan yang ada dalam tumpukan data. Informasi ini terdapat dalam database atau penyimpanan data yang berukuran besar dan sebelumnya tidak dapat diketahui data tersebut memiliki potensial yang sangat bermanfaat. Data Mining merupakan salah satu tahapan dari serangkaian proses *iterative KDD*[5].



Gambar 3. Tahapan dalam KDD Tahapan-tahapan

Langkah-langkah sistem KDD antara lain [3] :

- Pemilihan data: Dalam proses ini dilakukan pemilihan struktur data, pembuatan kumpulan data terfokus atau pemfokusan pada sampel data yang akan diidentifikasi. Hasil seleksi disimpan dalam file terpisah dari database operasional.
- Pemrosesan data dan pembersihan data dilakukan sebelum pengolahan dan pembersihan data untuk menghilangkan data yang tidak konsisten dan noise, data duplikat, memperbaiki kesalahan data dan dapat menambah data eksternal yang penting.
- Transformasi, Proses ini menggabungkan data ke dalam bentuk terbaik untuk melakukan proses pengumpulan data dengan cara merangkumnya.
- Data mining, proses penambangan data, yaitu proses menemukan pola atau informasi menarik pada data terpilih dengan menggunakan metode, cara atau algoritma tertentu berdasarkan tujuan proses KDD secara keseluruhan.
- Teknik Deskriptif/Komprehensif, Menafsirkan Model dari Data Mining. Mengevaluasi apakah model atau informasi yang ditemukan cocok atau bertentangan dengan fakta atau pendapat sebelumnya. Pengetahuan yang diperoleh dari sistem yang dilatih disajikan dalam format visual.

C. Penambangan Data

Data mining adalah langkah pemrosesan data dengan menggabungkan semua jenis dataset besar apa pun dengan data besar [6]. Data mining dapat diartikan sebagai ekstraksi data dari sejumlah informasi yang akan diperlukan agar data tersebut perlu diketahui dan mudah ditemukan dalam suatu sistem yang bertipe berdasarkan titik-titik yang berdekatan. Data mining adalah proses menganalisis data yang berbeda dan menciptakan informasi berguna yang dapat digunakan untuk meningkatkan keuntungan dan mengurangi biaya, atau bahkan keduanya [7].

Hubungan yang dicari dalam data mining dapat berupa hubungan antara dua pihak atau lebih. Misalnya pada bagian produk, Anda dapat melihat hubungan antara pembelian suatu produk dengan produk lainnya. Selain itu, dapat ditemukan hubungan antara dua atau lebih karakteristik dan dua faktor atau lebih [8]. Algoritma apriori mencakup jenis aturan asosiasi dalam penambangan data, algoritma apriori yang bertujuan untuk menemukan kumpulan data yang berjalan paling cepat. Analisis apriori didefinisikan sebagai proses menemukan semua aturan relevan yang memenuhi kriteria dukungan minimum dan keandalan minimum[9].

D. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan algoritma utama yang dikemukakan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk menentukan aturan asosiasi Boolean dengan cepat [10]. Algoritma apriori adalah jenis aturan asosiasi dalam penambangan data. Aturan yang menunjukkan hubungan antara beberapa atribut sering disebut analisis pasar. Penambangan aturan grup atau asosiasi adalah metode pengumpulan data untuk menemukan aturan kombinasi objek [11]. Salah satu metode analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk mengembangkan algoritma yang efektif adalah analisis orde tinggi (recursive pattern mining). Penting atau tidaknya suatu hubungan dapat ditentukan dengan menggunakan dua kriteria, yaitu: validitas dan reliabilitas. Support (nilai dukungan) merupakan persentase kombinasi item dalam database, sedangkan keyakinan (nilai kejelasan) merupakan kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi. Secara apriori, ini adalah bagian dari aturan asosiasi dan entri data antar IPS. Analisis asosiasi adalah metode pengumpulan data untuk menemukan aturan kombinasi faktor. Algoritma dapat diidentifikasi secara apriori dengan proses link menggunakan 2 indikator yaitu validitas dan reliabilitas[12].

E. Analisis Pola Frekuensi

Tahap inimencaari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam basis data. Nilai support sebuah item diperoleh dengan menggunakan rumus berikut[13]:

$$support(A) = \frac{jumlahtransaksimengandungA}{totaltransaksi}$$

Sementara, nilai support dari 2 item diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$support(A, B) = P(A \cap B)$$

$$support(A, B) = \frac{\sum transaksimengandungA\ dan\ B}{\sum transaksi}$$

$$support(A, B, C) = \frac{\sum transaksimengandungA, B\ dan\ C}{\sum transaksi}$$

Setiap kumpulan item mewakili satu item yang frekuensi kemunculannya lebih besar dari nilai minimum yang ditentukan (ϕ). Misalnya $\phi = 2$, maka dikatakan segala sesuatu yang bentuknya lebih besar atau sama dengan dua kali. Himpunan kitemset ditampilkan berulang kali Fk. Setelah menemukan semua nilai tinggi, cari aturan asosiasi yang memenuhi reliabilitas minimum dengan menghitung reliabilitas aturan hubungan $A \rightarrow B$. Nilai reliabilitas aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan menggunakan rumus berikut [14]:

$$confidence = P(B, A) = \frac{\sum transaksimengandungA\ dan\ B}{\sum transaksiA}$$

Untuk menentukan aturan asosiasi mana yang akan dipilih, aturan tersebut harus diurutkan berdasarkan $Support \times Confidence$. Aturan-aturan tersebut diperhitungkan sampai aturan-aturan tersebut mempunyai pengaruh yang paling besar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Algoritma Apriori

Berdasarkan data transaksi penjualan sim card internet pada toko rose ponsel. Data transaksi penjualan diakumulasikan dari penjualan mingguan. Dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 1. Pola transaksi penjualan sim card berdasarkan profider

Transaksi Ke	Itemset (Provider)
1	Tri, IM3, Telkomsel
2	Tri, Axis, Telkomsel
3	XL, IM3, Telkomsel
4	Tri, Axis, Telkomsel
5	Tri, XL, Telkomsel
6	Tri, Axis, Telkomsel
7	Tri, Axis, Telkomsel
8	Tri, Axis, XL
9	Axis, XL, IM
10	Tri, XL, IM3
11	Tri, IM3, Telkomsel
12	Axis, XL, IM3
13	Telkomsel, XL
14	Telkomsel, XL
15	Tri, Telkomel
16	Tri
17	Tri, Telkomsel
18	Tri
19	Tri, Axis, Telkomsel
20	Tri, Telkomsel
21	Tri, Telkomsel
22	Tri, IM3, Telkomsel

Bentuk dari data diatas jika ditampilkan dalam format tabular data transaksi mingguan, tampak pada tabel berikut:

Tabel 2. Tabel tabular pola transaksi penjualan sim card

Transaksi ke	Tri	Axis	XL	IM3	Telkomsel
1	1	0	0	1	1
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1
5	1	0	1	0	1
6	1	1	0	0	1
7	1	1	0	0	1
8	1	1	1	0	0
9	0	1	1	1	0
10	1	0	1	1	0
11	1	0	0	1	1
12	0	1	1	1	0
13	0	0	1	0	1
14	0	0	1	0	1
15	1	0	0	0	1
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	1
18	1	0	0	0	0

Transaksi ke	Tri	Axis	XL	IM3	Telkomsel
19	1	1	0	0	1
20	1	0	0	0	1
21	1	0	0	0	1
22	1	0	0	1	1
Jumlah Σ	17	8	8	7	16

B. Perhitungan Algoritma Apriori

Berikut ini merupakan perhitungan dengan mengasumsikan K1(Kombinasi 1) berdasarkan data yang ada pada Tabel tabular. Proses perhitungan C1 atau disebut dengan Frequent 1-Itemset (F1) itemset dengan jumlah minimum support = 30%.

Berikut ini perhitungan menentukan nilai *Support* untuk masing-masing Items dengan 1 itemset:

$$S(Tri) = \frac{\Sigma \text{transaksi Tri}}{\text{Total Transaksi}} = \frac{17}{22} * 100\% = 77,27 \%$$

$$S(Axis) = \frac{\Sigma \text{transaksi IM3}}{\text{Total Transaksi}} = \frac{8}{22} * 100\% = 36,36 \%$$

$$S(XL) = \frac{\Sigma \text{transaksi XL}}{\text{Total Transaksi}} = \frac{8}{22} * 100\% = 36,36 \%$$

$$S(IM3) = \frac{\Sigma \text{transaksi IM3}}{\text{Total Transaksi}} = \frac{7}{22} * 100\% = 31,81 \%$$

$$S(Telkomsel) = \frac{\Sigma \text{transaksi Tri}}{\text{Total Transaksi}} = \frac{16}{22} * 100\% = 72,72 \%$$

Tabel 3. Frequent 1-Itemset (F1)

No	Itemset	Jumlah	Support
1	Tri	17	77,27 %
2	Axis	8	36,36 %
3	XL	8	36,36 %
4	IM3	6	31,81 %
5	Telkomsel	16	72,72 %

Dari tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa hasil nilai support seluruhnya berada pada angka 30% keatas, sehingga semua items termasuk katagori memenuhi.

Tahapan berikutnya adalah perhitungan C2 atau disebut dengan 2 itemset dengan jumlah minimum support = 30%. Berikut ini perhitungan menentukan nilai *Support* untuk masing-masing Items dengan 2 itemset, namun kita cari terlebih dahulu nilai kombinasinya:

Tabel 4. Kombinasi Frequent 2-Itemset (F2)

Kombinasi 2 itemset Ke	Kombinasi Produk	Jumlah Kombinasi
1	Tri, Axis	6
2	Tri, XL	3
3	Tri, IM3	4
4	Tri, Telkomsel	13
5	Axis, XL	3
6	Axis, IM3	2
7	Axis, Telkomsel	5
8	XL, IM3	4

Kombinasi 2 itemset Ke	Kombinasi Produk	Jumlah Kombinasi
9	XL, Telkomsel	4
10	IM3, Telkomsel	3

Setelah kita tentukan Frequent 2-Itemset (F2) langkah berikutnya menghitung masing-masing nilai supportnya dan seleksi kembali nilai support dengan minimum 30%.

$$S(Tri, Axis) = \frac{\Sigma \text{transaksi Tri\&Axis}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{6}{22} * 100\% = 27,27 \%$$

$$S(Tri, XL) = \frac{\Sigma \text{transaksi Tri\&XL}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{3}{22} * 100\% = 13,63 \%$$

$$S(Tri, IM3) = \frac{\Sigma \text{transaksi Tri\&IM3}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{4}{22} * 100\% = 18,18 \%$$

$$S(Tri, Telkomsel) = \frac{\Sigma \text{transaksi Tri\&IM3}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{13}{22} * 100\% = 59,09 \%$$

$$S(Axis, XL) = \frac{\Sigma \text{transaksi Axis\&XL}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{3}{22} * 100\% = 13,63 \%$$

$$S(Axis, IM3) = \frac{\Sigma \text{transaksi Axis\&IM3}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{2}{22} * 100\% = 9,09 \%$$

$$S(Axis, Telkomsel) = \frac{\Sigma \text{transaksi Axis\&Tsel}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{5}{22} * 100\% = 22,72 \%$$

$$S(XL, IM3) = \frac{\Sigma \text{transaksi XL\&IM3}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{4}{22} * 100\% = 18,18 \%$$

$$S(XL, Telkomsel) = \frac{\Sigma \text{transaksi XL\&Tsel}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{4}{22} * 100\% = 18,18 \%$$

$$S(IM3, Tsel) = \frac{\Sigma \text{transaksi Axis\&XL}}{\text{TotalTransaksi}} = \frac{3}{22} * 100\% = 13,63 \%$$

Tabel 5. Frequent 2-Itemset (F2)

Kombinasi 2 itemset Ke	Kombinasi Produk	Jumlah Kombinasi	Nilai Support
1	Tri, Axis	6	27,27 %
2	Tri, XL	3	13,63 %
3	Tri, IM3	4	18,18 %
4	Tri, Telkomsel	13	59,09 %
5	Axis, XL	3	13,63 %
6	Axis, IM3	2	9,09 %
7	Axis, Telkomsel	5	22,72 %
8	XL, IM3	4	18,18 %
9	XL, Telkomsel	4	18,18 %
10	IM3, Telkomsel	3	13,63 %

Dari Tabel 5 diatas dilihat bahwa terdapat nilai yang tidak memenuhi nilai minimum support yaitu sebesar 30%, sehingga kombinasi yang tidak memenuhi akan dihilangkan, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Nilai Support dengan Frequent 2-Itemset (F2) yang melebihi 30%

Kombinasi 2 itemset Ke	Kombinasi Produk	Jumlah Kombinasi	Nilai Support
4	Tri, Telkomsel	13	59,09 %

Dari tabel 6 Nilai Support dengan 2 itemset yang melebihi 30% berjumlah 1 kombinasi, yakni terdapat pada kombinasi 2 itemset ke-4 dengan jumlah kombinasi sebanyak 13 kombinasi dengan nilai support 59,09%. Jika kita tentukan berdasarkan Rule (If x then y) dapat dilihat bahwa jika *costumer* membeli sim card Tri maka akan membeli sim card Telkomsel.

Dari nilai support di atas berikutnya kita hitung nilai *confidence* nya untuk melihat berapa persen kemungkinan *costumer* akan melakukan membeli produk yang serupa secara berulang.

$$\begin{aligned}
 \text{confidence (Tri, Telkomsel)} &= \frac{\sum \text{transaksimengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi A}} \\
 &= \frac{13}{17} \times 100\% = 76,47\%
 \end{aligned}$$

Aturan asosiasi yang dipilih adalah aturan yang nilai keyakinannya lebih besar atau sama dengan nilai *min_confident*. Jika nilai *min_confidence* diatur ke 60%, kemungkinan aturan asosiasi terakhir adalah yang ada di Tabel 7.

Tabel 7. Nilai akhir aturan asosiasi final

Kombinasi Produk	Jumlah Kombinasi Produk (A&B)	Nilai Transaksi Produk Awal (A)	Nilai Support	Nilai Confidence	Support x Confidence
Tri, Telkomsel	13	17	59,09 %	76,47%	0,44

Aturan asosiasi merupakan tujuan akhir yang ingin dicapai, yaitu tujuan memilih aturan terbaik untuk dijadikan pedoman pengambilan keputusan dan strategi pemasaran yang lebih baik. Langkah ini menghasilkan keluaran berupa struktur atau aturan berulang dengan dukungan keandalan dan nilai perkalian tertinggi. Langkah ini merupakan langkah terakhir dari proses apriori yang akan menjelaskan bahwa undang-undang perkumpulan yang mempunyai pengaruh paling kuat adalah undang-undang yang mempunyai jumlah dukungan dan kepercayaan paling banyak [15].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada judul Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Sim card Menggunakan Algoritma Apriori maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis data penjualan sim card (*sim card provider*) dengan menerapkan metode data mining *Market Basket Analysis* menggunakan algoritma apriori dengan ketentuan nilai *min_support* sebesar 30% dan *min_confidence* sebesar 60% yakni diperoleh 1 (satu) aturan asosiasi tertinggi dengan nilai support sebesar 59,09 % dan nilai confidence sebesar 76,47%.
2. Dari data penjualan sim card (*sim card provider*) yang telah di hitung bahwa Aturan Asosiasi dari Frequent berhenti sampai pada perhitungan Frequent 2-Itemset (F2) dengan jumlah data sebanyak 1 data.
3. Kesimpulan akhir aturan asosiasi final berdasarkan Rule (If x then y) bahwa “jika *costumer* membeli sim card Tri maka akan membeli sim card Telkomsel.”

Berdasarkan kesimpulan diatas maka penulis memberikan saran untuk peneliti selanjutnya sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil kesimpulan akhir aturan asosiasi final berdasarkan Rule (If x then y) bahwa “jika *costumer* membeli sim card Tri maka akan membeli sim card Telkomsel.” Algoritma ini memberikan rekomendasi kepada pemilik toko untuk dapat mempertimbangkan menjual sim card dengan paket *bundling* yakni gabungan dari sim card telkomsel dan sim card tri.
2. Pemilik toko dapat melakukan penataan ulang pada catalog display untuk dapat meletakkan secara berdekatan antara sim card telkomsel dan sim card tri.
3. Diharapkan penelitian kedepannya dapat menggunakan algoritma lain untuk melihat perbandingan kinerja antar algoritma serta dapat mengkombinasikan lebih dari satu algoritma.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada toko rose ponsel atas waktu dan kesempatannya telah meluangkan waktu untuk membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] M. Badrul, “Algoritma Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. XII, no. 2, pp. 121–129, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/pilar/article/view/266>
- [2] Z. Nabila, A. R. Isnain, Permata, and Z. Abidin, “Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 100, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [3] N. Fitriana, K. Kustanto, and R. T. Vlandari, “Penerapan Algoritma Apriori Pada Sistem Rekomendasi Barang Di Minimarket Batox,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.30646/tikomsin.v6i2.376.
- [4] R. Takdirillah, “Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Terhadap Data Transaksi Sebagai Pendukung Informasi Strategi Penjualan,” *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 37–46, Jun. 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i1.2081.
- [5] K. Erwansyah, B. Andika, and R. Gunawan, “Implementasi Data Mining Menggunakan Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Belanja Produk Pada Toko Avis Mobile,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 148, Feb. 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2628.
- [6] M. Sadikin, R. Rosnelly, and T. Surya Gunawan, “Perbandingan Tingkat Akurasi Klasifikasi Penerimaan Dosen Tetap Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dan C4.5,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1100–1109, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i4.2434>.
- [7] Hartono, M. Sadikin, D. M. Sari, N. Anzelina, S. Lestari, and W. Dari, “Implementation of Artificial Neural Networks with Multilayer Perceptron for Analysis of Acceptance of Permanent Lecturers,” *J. Mantik*, vol. 4, no. 2, pp. 1389–1396, 2020, [Online]. Available: <https://iocscience.org/ejournal/index.php/mantik/article/view/954>
- [8] Ahmad Thariq, “Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori pada Data Penjualan Buku,” *J. Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 3, pp. 154–163, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i3.3333.

- [9] D. Made, D. Utami, and S. Budiono, "PENERAPAN DATA MINING PADA PENJUALAN TAN'S BAKERY MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI," *Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 164–174, 2017.
- [10] I. Qoniah and A. T. Priandika, "Analisis Market Basket Untuk Menentukan Asosiasi Rule Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Tb.Menara)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2020, doi: 10.33365/jtsi.v1i2.368.
- [11] S. Al Syahdan and A. Sindar, "Data Mining Penjualan Produk Dengan Metode Apriori Pada Indomaret Galang Kota," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2018, doi: 10.32672/jnkti.v1i2.771.
- [12] P. Simanjuntak and E. Elisa, "Data Mining Untuk Menentukan Pemilihan Celular Card Di Kota Batam," *J. Inf. Syst. Dev.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–5, 2019.
- [13] U. Baetulloh, A. I. Gufroni, and R. -, "Penerapan Metode Association Rule Mining Pada Data Transaksi Penjualan Produk Sim card Kuota Internet Menggunakan Algoritma Apriori," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 173–188, Apr. 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2890.
- [14] A. Setiawan and F. P. Putri, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Kombinasi Produk Penjualan," *Ultim. J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 66–71, Jul. 2020, doi: 10.31937/ti.v12i1.1644.
- [15] A. W. Oktavia Gama, I. K. Gede Darma Putra, and I. P. Agung Bayupati, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN FREQUENT ITEMSET DALAM KERANJANG BELANJA," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 21–26, Dec. 2016, doi: 10.24843/MITE.1502.04.