

PENERAPAN ALGORITMA *FP-GROWT* DAN *ASSOCIATION RULES* PADA POLA PEMBELIAN PIZZA HUT

Diky Juliadi, Bambang Irawan, Agus Bahtiar, Odi Nurdiawan

Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulya, Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat 45131, Indonesia

Juliadi270701@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi informasi yang berkembang pesat mempengaruhi semua bidang kehidupan. Persaingan dalam dunia usaha menuntut para pengusaha untuk memikirkan cara dan sarana untuk meningkatkan perdagangan produk yang dijual. Namun, sangat mengecewakan ketika muncul situasi dimana terdapat banyak data tetapi sedikit informasi. Situasi ini biasa terjadi di industri ritel. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk menemukan pengetahuan di antara tumpukan data. Teknik ini disebut penambangan data. Penambangan data adalah proses mengekstraksi data menggunakan kombinasi teknik pembelajaran mesin, statistik, kecerdasan buatan, dan sistem basis data. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik Knowledge Discovery in Database (KDD) dan algoritma association Rules. Algoritma ini mencari aturan dengan menghitung nilai dukungan dan keyakinan untuk setiap itemset. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui sejauh mana algoritma association rules dapat membantu perusahaan dalam membangun strategi persediaan barang, dan Untuk Menerapkan algoritma association rules yang dapat membantu dalam menggali informasi yang bermanfaat dari data transaksi penjualan. Hasil analisis dan pengujian yang dilakukan dengan parameter support minimal 20% dan tingkat kepercayaan minimal 70% menghasilkan kombinasi item menu yang dapat dibuat dalam satu menu paket atau bundle dalam proses pengembangan promosi. Hasilnya, pengetahuan tentang pola pembelian Pizza Hut ditemukan, dan informasi tentang Pizza Hut menjadi yang paling populer.

Kata kunci: Data Mining, association rules, Pola Pembelian, Penjualan

1. PENDAHULUAN

Penerapan teknologi semakin berkembang dan mulai merambah ke berbagai sektor yang ada. Segala aktivitas yang dilakukan oleh sebuah bidang usaha semakin tidak terlepas dari pengaruh teknologi. Berbagai aplikasi komputer yang ditawarkan secara luas memungkinkan para pengusaha untuk menerapkannya dalam pengelolaan bidang usahanya. Persaingan dalam dunia bisnis menuntut para pengusaha berpikir secara kritis untuk menemukan suatu cara atau metode untuk meningkatkan transaksi barang yang terjadi di perusahaan tersebut. Data Mining adalah cabang ilmu komputer yang sangat banyak dipelajari dan digunakan para ahli komputer dan programmer. Data mining merupakan sebuah konsep untuk menemukan pengetahuan atau informasi yang sangat berharga di dalam Database. Data Mining menerapkan ilmu matematika, teknik *statistika*, dan kecerdasan buatan untuk menganalisis serta mengidentifikasi sebuah studi kasus dalam penelitian. Algoritma Apriori atau sering disebut analisis keranjang pasar yaitu suatu teknik atau metode yang dapat dipakai dan dimanfaatkan untuk menganalisis perilaku pembelian konsumen sehingga terbentuk pola yang menghasilkan kaidah asosiasi dengan pola “jika maka”.

Terkadang dari cara pengolahan data yang secara sederhana tidak dapat menghasilkan hasil yang efektif karena besarnya ukuran data yang akan diolah sehingga kesulitan untuk melihat asosiasi antara penjualan produk. Dengan demikian perlu adanya suatu sistem data mining yang dapat memberikan

informasi yang cepat dan tepat tentang informasi dan pengetahuan yang terkandung didalam data. Persaingan di dunia bisnis menuntut para pengusaha berpikir untuk menemukan suatu cara atau metode untuk meningkatkan transaksi barang yang dijual.

Salah satu penerapannya yaitu pada bisnis penjualan pizza. Ketersediaan stok bahan merupakan faktor penting dan yang tidak kalah pentingnya adalah mengetahui menu apa saja yang biasa dibeli oleh pelanggan. Ketersediaan stok bahan harus selalu dipantau dengan oleh manajemen dan karyawan yang bertugas. Jika ketersediaan bahan tidak terpantau dengan baik maka akan timbul permasalahan yaitu pelanggan akan mencari produk di tempat lain dan ketersediaan stok bahan memiliki daya nilai rendah. Banyaknya permintaan dari konsumen membuat perusahaan tersebut membutuhkan perangkat lunak untuk mengelola transaksi yang dilakukan. Dengan mengetahui model yang ada dari hasil data transaksi penjualan, dapat ditemukan berbagai informasi tentang kebiasaan para konsumen, contohnya yaitu dapat diketahui produk mana yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu waktu transaksi yang sama.

Adanya kegiatan penjualan setiap hari, data transaksi penjualan akan terus bertambah, menyebabkan penyimpanan data semakin besar.[1]. Persaingan di dunia bisnis menuntut para pengusaha berpikir untuk menemukan suatu cara atau metode untuk meningkatkan transaksi barang yang dijual. Tujuan dari penelitian ini yaitu menyediakan data yang banyak dibeli oleh pelanggan apotek di Kimia Farma cabang Green Lake Jakarta. Algoritma yang

digunakan pada penelitian ini yaitu apriori untuk mengetahui hubungan pola frekuensi penjualan yang paling sering dibeli pelanggan.[2] Dengan memanfaatkan teknik data mining, data transaksi penjualan tersebut dapat menghasilkan informasi baru berupa pola pembelian customer. Penelitian ini akan mengimplementasikan teknik data mining menggunakan algoritma apriori yang akan digunakan untuk mengolah data transaksi yang tersedia, sehingga menghasilkan informasi baru yang dapat dimanfaatkan pemilik toko. [3].

Beberapa penelitian lainnya yang menggunakan algoritma apriori untuk analisa data penjualan dan dapat membantu untuk pengembangan strategi pemasaran, Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknik data mining dalam menemukan pola pembelian Pizza Hut untuk membantu dalam pengambilan keputusan seperti perencanaan pengisian ulang dan penempatan produk. Analisis dilakukan dengan menggunakan alat rapidminer.

Algoritma Apriori atau sering disebut analisis keranjang pasar yaitu suatu teknik atau metode yang dapat dipakai dan dimanfaatkan untuk menganalisis perilaku pembelian konsumen sehingga terbentuk pola yang menghasilkan kaidah asosiasi dengan pola “jika maka”. Terkadang dari cara pengolahan data yang secara sederhana tidak dapat menghasilkan hasil yang efektif karena besarnya ukuran data yang akan diolah sehingga kesulitan untuk melihat asosiasi antara penjualan produk. Dengan demikian perlu adanya suatu sistem data mining yang dapat memberikan informasi yang cepat dan tepat tentang informasi dan pengetahuan yang terkandung didalam data.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Metode literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui tinjauan literatur terhadap artikel-artikel yang berkaitan dengan Penerapan Data Mining menggunakan Algoritma Apriori untuk menganalisis Pola Pembelian Konsumen di Violet Vape Store. Tahapan literature review meliputi formulasi permasalahan, pencarian literatur, evaluasi data, analisis, dan interpretasi. [4]

Pola pembelian yang dilakukan oleh konsumen menghadapi kendala tertentu. Salah satunya adalah penyusunan produk yang tidak selaras dengan kebiasaan pembelian bersamaan dalam satu waktu oleh konsumen, yang kemudian memengaruhi kinerja penjualan. Dengan aktivitas penjualan harian, volume data transaksi terus bertambah, menyebabkan peningkatan ukuran penyimpanan data. Sayangnya, data transaksi penjualan hanya diarsipkan tanpa dimanfaatkan secara optimal, padahal kumpulan data ini mengandung informasi yang sangat berharga. [5]

Persediaan ikan pada gudang, selain itu masih belum adanya model perhitungan untuk menentukan belanja persediaan ikan yang paling diminati oleh konsumen [6]

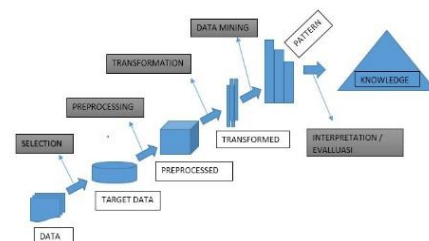
Paper yang membahas Penerapan Data Mining dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pola

Pembelian Konsumen di Violet Vape Store menyoroti pentingnya Data Mining sebagai proses mendapatkan informasi bernilai dari gudang basis data yang merupakan sumber pengetahuan. penelitian ini melakukan analisa data dengan menggunakan data mining dan metode algoritma apriori. Hasil pengujian dengan algoritma apriori dan sistem yang dibangun menunjukan hasil yang telah memenuhi kebutuhan dalam penentuan pola pembelian obat berdasarkan kecenderungan pembelian obat oleh pelanggan.[7]

Dalam paper yang ditulis oleh Mateus Paga Tana, Fitri Marisa, dan Indra Dharma Wijaya yang berjudul Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori membahas mengenai Proses kegiatan penjualan pada supermarket berjalan terus dan begitu juga data yang dihasilkan semakin lama maka akan semakin bertambah. Hasil dari proses data mining yaitu pola pembelian produk yang sering dibeli bersamaan. [8]

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Knowledge Discovery in Database (KDD). Pemilihan metode penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang seakurat mungkin mengenai penerapan data mining pola pembelian menggunakan algoritma apriori berdasarkan fakta-fakta yang ada. Algoritma apriori dipilih sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengkombinasi barang dari data transaksi pembelian oleh konsumen dengan menggunakan algoritma apriori.



Gambar 1. metode KDD

Penelitian yang dilakukan Hutapea [5] memberikan hasil Algoritma Apriori dengan angka kepercayaan yang tinggi dapat memprediksi permintaan mata kuliah di Universitas Advent Indonesia, serta pada penelitian Amir Setiawan [6] dalam menemukan Pola Pembelian konsumen dengan menerapkan algoritma FP-Growth memberikan hasil kurang kuat dalam menemukan pasangan asosiasi dari data yang besar dan variatif. Maka penelitian ini akan menerapkan data mining dengan menggunakan Algoritma Apriori yang dikenal sebagai aturan asosiasi atau Association Rule.

3.1. Data Mining

Definisi data mining adalah sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang

diambil dari bongkahan data besar yang membentuk dalam pengambilan keputusan. [7]

3.2. Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi adalah teknik data mining untuk menentukan aturan asosiatif antar suatu kombinasi item.”[8] Aturan asosiasi menjelaskan seberapa sering suatu produk dibeli secara bersamaan. Sebagai contoh: seorang konsumen membeli kopi (A) maka seberapa mungkin juga ia membeli susu (B). Aturan asosiasi akan menghasilkan aturan yang menentukan seberapa besar hubungan antar A dan B.

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{TotaltransaksiA}}{\text{Totaltransaksi}}$$

Sedangkan confidence merupakan kemungkinan munculnya B ketika A juga muncul atau suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antardua item secara conditional (berdasarkan suatu kondisi tertentu) dinotasikan:

$$\text{ConfidenceP}(B|A) =$$

$$\frac{\text{TotaltransaksimengandungAdanB}}{\text{TotaltransaksimengandungA}}$$

3.3. Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma dasar yang diusulkan untuk menentukan frequent itemset untuk

aturan asosiasi Boolean. Cara kerja algoritma ini adalah pada langkah sebelumnya, algoritma menghasilkan kandidat baru dari k itemset dari itemset yang sering digunakan dan menghitung nilai support dari k itemset tersebut. Kumpulan item dengan nilai dukungan di bawah dukungan minimum akan dihapus. Algoritme berhenti ketika tidak ada kumpulan item baru yang sering digunakan yang dihasilkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini, penerapan data mining pada pola pembelian Pizza Hut menggunakan algoritma association rules memunculkan wawasan mendalam. Analisis yang teliti terhadap pola pembelian pelanggan menghasilkan aturan asosiasi yang relevan. Ini tidak hanya memungkinkan identifikasi preferensi konsumen, tetapi juga membuka peluang untuk meningkatkan strategi pemasaran. Dengan memahami pola pembelian yang muncul, Pizza Hut dapat merancang strategi promosi yang lebih cermat, menyesuaikan penawaran produk, serta memperkuat pengalaman pelanggan dengan rekomendasi yang lebih personal.

4.1. Seleksi data (Selection)

Seleksi data atau Proses seleksi pemilihan data yang dianggap relevan terhadap analisis. Pada penelitian ini penulis menyeleksi data agar dapat diolah, berikut dataset yang digunakan :

Tabel 1. Data penjualan pizza

No	Company	Pizza name	Type	Size	Price
1	Pizza Hut	Hand-Tossed	Cheese Pizza	Medium	\$8.49
2	Pizza Hut	Hand-Tossed	Cheese Pizza	Large	\$10.49
3	Pizza Hut	Pan Pizza	Cheese Pizza	Personal	\$4.29
4	Pizza Hut	Pan Pizza	Cheese Pizza	Medium	\$8.49
5	Pizza Hut	Pan Pizza	Cheese Pizza	Large	\$10.49
6	Pizza Hut	Thin N Crispy	Cheese Pizza	Medium	\$8.49
7	Pizza Hut	Thin N Crispy	Cheese Pizza	Large	\$10.49
8	Pizza Hut	Stuffed Crust	Cheese Pizza	Large	\$12.49
9	Pizza Hut	Skinny Slice	Cheese Pizza	Large	\$10.49
.....					
70	Pizza Hut	Buffalo State of Mindâ,,ç (Hand-Tossed)	New Recipe Pizzas	Medium	\$12.49
71	Pizza Hut	Buffalo State of Mindâ,,ç (Hand-Tossed)	New Recipe Pizzas	Large	\$15.49
72	Pizza Hut	Cherry Pepper Bombshellâ,,ç (Thin N Crispy)	New Recipe Pizzas	Medium	\$12.49
73	Pizza Hut	Cherry Pepper Bombshellâ,,ç (Thin N Crispy)	New Recipe Pizzas	Large	\$15.49
74	Pizza Hut	7-Alarm Fireâ,,ç (Hand-Tossed)	New Recipe Pizzas	Medium	\$12.49
75	Pizza Hut	7-Alarm Fireâ,,ç (Hand-Tossed)	New Recipe Pizzas	Large	\$15.49
76	Pizza Hut	Skinny Beachâ,,ç (Skinny Slice)	Skinny Pizzas	Large	\$15.49
77	Pizza Hut	Skinny With A Kickâ,,ç (Skinny Slice)	Skinny Pizzas	Large	\$15.49
78	Pizza Hut	Skinny Italy (Skinny Slice)	Skinny Pizzas	Large	\$15.49
79	Pizza Hut	Skinny Luauâ,,ç (Skinny Slice)	Skinny Pizzas	Large	\$15.49
80	Pizza Hut	Skinny Clubâ,,ç (Skinny Slice)	Skinny Pizzas	Large	\$15.49
81	Pizza Hut	Create Your Own (Gluten-Free Crust)	Gluten-Free Pizzas	Small	\$9.99

4.2. Data Trasformation

Transformasi data adalah proses mengubah atau memanipulasi data dari satu bentuk ke bentuk lainnya agar lebih sesuai atau berguna untuk analisis lebih lanjut. Transformasi data memungkinkan data untuk menjadi lebih bersih, relevan, dan siap untuk analisis

lebih lanjut atau pemodelan. Ini adalah langkah kritis dalam proses pengolahan data sebelum informasi penting dapat diekstraksi atau digunakan untuk tujuan tertentu. Berikut gambar dari tahap dari data tranformation:

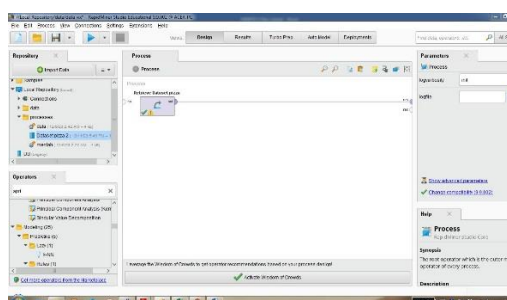
order_details_id	Hand-Tossed	Pan Pizza	Honolulu Hawaiian	Thin N Crispy	Stuffed Crust	Skinny Slice	Pepperoni Lover's® Pizza
1	1	0	1	1	0	1	1
2	1	0	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0	1	1
4	0	0	1	0	1	0	1
5	0	1	1	1	1	1	0
6	1	0	1	0	0	0	1
7	1	0	1	1	1	1	0
8	0	1	0	1	0	1	0
9	1	0	1	0	1	0	1
10	1	1	1	1	0	1	0
11	0	0	0	1	1	1	1
12	0	0	1	1	1	1	0
13	0	0	1	1	1	0	1
14	0	1	0	0	0	1	1
15	1	1	1	1	0	1	0
16	1	0	1	1	1	0	0
17	1	1	0	1	1	1	1
18	1	1	1	0	1	1	0
19	0	0	1	1	0	0	0
20	1	0	1	0	1	1	1
21	0	1	0	1	1	0	1
22	1	1	1	1	1	1	0
23	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 2. Data Transformation

4.3. Data Mining

Data mining adalah proses ekstraksi informasi yang relevan, pola-pola tersembunyi, atau pengetahuan yang bermanfaat dari sejumlah besar data. Melalui teknik-teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin, data mining memungkinkan analisis terhadap data dalam skala besar untuk menemukan hubungan, tren, pola, atau informasi berharga yang mungkin tidak terlihat secara langsung. Pada Proses ini dilakukan beragam teknik untuk mengekstrak pola-pola potensial menghasilkan data yang berguna.

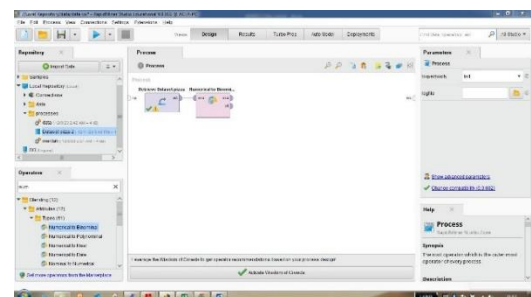
1. Langkah pertama yaitu memasukan data kedalam Rapidminer seperti pada gambar berikut ;



Gambar 3. input data

Pada gambar 1 menunjukan langkah pertama dalam pengolahan data yaitu memasukan / mengimport data ke tools Rapidminer selanjutnya

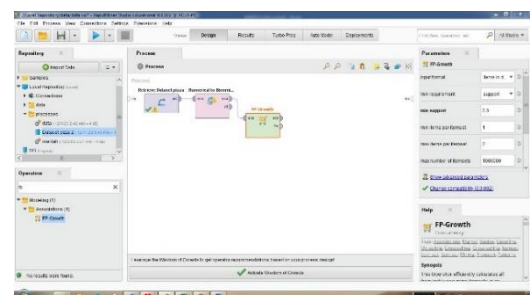
2. Memilih operator yang ada di Rapidminer pada kolom search dengan mengetikan numerical to binominal dan drag atau tarik ke sebelah data seperti pada gambar 2.



Gambar 4. operator Numerical to Binominal

Pada gambar 2 menunjukan penambahan operator Numerical to Binominal yang berfungsi untuk analisis data yang mengubah variabel numerik menjadi variabel binomial atau kategori dan mengkategorikan.

3. Selanjutnya menambahkan operator FP-Growth seperti pada gambar 3

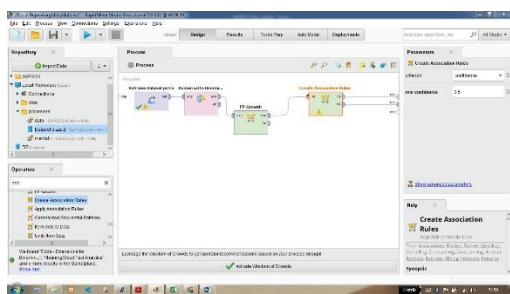


Gambar 5. operator FP-Growth

Pada gambar di atas merupakan proses penambahan operator FP-Growth yang berfungsi untuk

menentukan kumpulan informasi yang paling sering muncul. FPGrowth memiliki keunggulan dalam menangani situasi di mana terdapat banyak calon itemsets yang jumlahnya terlalu besar. Algoritma ini mampu mengelola dan memproses data yang memiliki volume calon itemsets yang besar dengan lebih efisien daripada beberapa metode lainnya.

- Selanjutnya menambahkan operator create association rules yang terdapat di Rapidminer seperti pada gambar 4



Gambar 1. 6 operator create association Rules

Pada Gambar 4 menampilkan penambahan operator 'Create Association Rules' yang berperan dalam menemukan aturan asosiatif melalui kombinasi item. Asosiasi merupakan aturan yang mendukung pengolahan data dengan mengidentifikasi korelasi, melakukan generalisasi atas asosiasi, dan mempertimbangkan urutan pengambilan materi sebagai dasar dalam pembentukan aturan.

Setelah itu menentukan nilai support yang sudah di tentukan, Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dan nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A}{\text{Total Transaksi}}$$

dan, nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus 2 berikut :

$$\text{Support}(A, B) = P(A \cap B) \quad \text{Support}(A, B) =$$

Pada tahap selanjutnya, dimana mencari kombinasi item yang memenuhi sebuah syarat minimum dan nilai support di dalam database.

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A}{\text{Total Transaksi}}$$

Kemudian Hasil dari pengolahan data tersebut menggunakan tools Rapidminer dengan memakai support 0,2 (20%) dan Confidence 0.7 (70%) dan hasil dari AssociationRules berikut hasil dari pengolahan data menggunakan Rapidminer :

Tabel 2. Daftar yang memenuhi nilai support >20% dan confidence >70%

No	Daftar 2 item set	jumlah	Nilai Support %	Nilai confidence %
1	Pan Pizza & Skinny Slice	29	41%	73%
2	Stuffed Crust & Meat Lover's® Pizza	23	32%	70%

Dari tahapan-tahapan yang dilakukan, maka item yang memenuhi nilai support >20% dan confidence ≥ 70%, sehingga berdasarkan aturan asosiasi yang terbentuk dari tabel 4.7, tersebut. Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Jika membeli Pizza (Pan Pizza), maka akan membeli pizza (skinny slice). Dengan support 41% dan Confidence 73%.
- Jika membeli Pizza (Stuffed Crust), maka akan membeli Pizza (Meat Lover's® Pizza). Dengan support 32% dan Confidence 70%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis, maka diambil kesimpulan Association rule dapat diterapkan untuk menemukan produk yang paling sering dibeli untuk membantu membuat strategi penjualan yang tepat agar dapat memaksimalkan penjualan. dengan hasil 2 kombinasi item yang memenuhi nilai Support dan Confidence. Yang pertama item Pan Pizza & Skinny Slice dengan nilai support 41% nilai Confidence 73% dan untuk item yang kedua Stuffed Crust & Meat Lover's® Pizza dengan nilai support 32% nilai Confidence 70% dengan demikian kedua item di jadikan referensi strategi penjualan kedepannya.

$$\frac{\Sigma \text{Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\Sigma \text{Transaksi}}$$

Disarankan penelitian berikutnya dapat dikembangkan dengan menambah volume data serta menetapkan level support dan confidence yang bervariasi sehingga diperoleh lebih banyak variasi asosiasi antar data.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Alfiah dan D.Damayanti, "Aplikasi pasar elektronik untuk penjualan produk hasil panen ikan lele (studi kasus: Kabupaten Pringsewu, Kabupaten Pagelaran)," Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, vol.1, no.1, hal.111–117, Juni 2020, doi: 10. 33365/jtsi.v1i1.241.
- Zulhilm, Nahar Mardiyantoro, Dimas Prasetyo Utomo, Iman Ahmad Ihsannuddin und Nulngafan, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Pada Komputer Banjir Algoritma A Priori", Penyimpanan: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer, vol.2,

- sembilan.1, S.25-31 Februari 2023, doi: 10.55123/storage.v2i1.1749.
- [3] H. Herianti, D. Terakhir, R.R.Oplast, "Penerapan data mining dengan algoritma apriori untuk menganalisis pola pembelian konsumen di Toko Violet Vape", ALGOR, 2020.
 - [4] N.Hidayati, H.W.Nugroho, dkk."Penerapan Data Mining untuk Menghasilkan Pola Pembelian Roti dengan Algoritma Apriori," Prosiding Seminar, 2021.
 - [5] H. Irsyad und M. R. Pribadi, "Penerapan Data Mining untuk Menghasilkan Pola Pembelian Roti dengan menggunakan Algoritma Apriori Algoritma Apriori," "Implementasi". "DENGAN K-MEANS", Kurawal – Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri, Bd. 3, sembilan. 2, 2020, S.347.DOI: 10.33479/kurawal.v3i2.347.
 - [6] Aku.R.Munthe, A.P. Juledi, Penerapan Algoritma Data Mining Apriori untuk Meningkatkan Penjualan.E. Yanti, A.I. Purnamasari, dkk."Analisis data transaksi pola pembelian konsumen menggunakan metode algoritmik apriori," Jurnal Informatika, 2022,
 - [7] A.N.Rahmi dan Y. A.Mikola, "Implementasi algoritma apriori untuk menentukan pola pembelian pelanggan (Fallstudie: Bakoel Grocery Stores)," Jurnal Sistem Informasi, 2021.
 - [8] S.Saefudin dan S. DN, "Penerapan data mining menggunakan teknik algoritmik apriori untuk menentukan pola pembelian ikan," Judul Konferensi/Jurnal 2019
 - [9] M. Safii dan A. Trydillah, "Data dalam keputusan pembelian obat. Implementasi Mining ". "Pola Menggunakan Metode Algoritma Apriori", 2019.
 - [10] H.Santoso, I. P. Hariyadi, P. Prayitno, "Analisis data mining pola pembelian produk dengan teknik algoritmik Apriori", Semnasteknomedia Online, 2016.
 - [11] R.Saputra dan A. J.P. Sibarani, "Implementasi data mining menggunakan algoritma apriori untuk meningkatkan pola penjualan farmasi", JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan. 2020.
 - [12] I.H.Sigalingging dan R. Harman, "Menganalisis pola pembelian produk menggunakan algoritma apriori," Gedung Informatika, 2020.
 - [13] G.Soepriyono dan A. Triayudi, "Implementasi data mining dengan algoritma apriori dalam menentukan pola pembelian aksesoris laptop", JURNAL MEDIA INFORMATIKA, 2023.
 - [14] M.P.Tana, F.Marisa dan I.D. Wijaya, "Penerapan teknik data mining market basket analysis pada data penjualan produk toko Oasis dengan menggunakan algoritma apriori", JIMP (Jurnal Informatika), 2018.