



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 13115-13127

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Perbandingan Efisiensi Metode Apriori dan FP Growth

Aisyah Pinky Marshanda^{1✉}, Moh. Hamim Hamim Zajuli Al Faroby², Anisa Dzulkarnain³

Universitas Telkom

Email: pinkymarshanda@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Dalam dunia bisnis yang sangat kompetitif, memaksimalkan keuntungan menjadi suatu hal yang perlu dilakukan. CV SOSO Group Jombang, sebuah usaha retail yang berfokus pada penjualan sembako dan bahan kue, yang berlokasi di Jombang, Jawa Timur, merupakan contoh bisnis yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan penjualan dan memaksimalkan keuntungan melalui rekomendasi produk. Saat ini, CV SOSO Group Jombang belum pernah melaksanakan strategi rekomendasi paket produk bundling kepada konsumen, meskipun langkah ini bisa membantu meningkatkan penjualan secara signifikan. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk memanfaatkan dan menerapkan konsep data mining pada CV SOSO Group Jombang untuk merekomendasikan produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu CV SOSO Group Jombang meningkatkan penjualan dengan menyediakan rekomendasi produk-produk yang diyakini akan menarik minat pelanggan. Dalam proses analisis data untuk menentukan rekomendasi paket produk penulis membandingkan hasil dari penggunaan algoritma Apriori dan Fp-Growth, yang dimana keduanya merupakan aturan asosiasi data mining. Dengan menerapkan konsep data mining tersebut diharapkan dapat mempelajari pola belanja konsumen. Proses untuk menemukan rekomendasi paket produk-produk pada CV SOSO Group Jombang ini meliputi pengumpulan data penjualan yang kemudian diikuti oleh proses data mining, analisis pola frekuensi tinggi, pembentukan aturan asosiasi dan merekomendasikan produk. Dari hasil evaluasi yang dilakukan sebanyak empat kali, menunjukkan nilai min support sebesar 0,9 menghasilkan rekomendasi paket produk yang optimal. Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk dashboard menggunakan Power BI. Dalam dashboard Power BI terdiri dari dua halaman. Halaman pertama terdiri dari total penjualan, penjualan perhari dan total penjualan pada tiap cabang dan halaman kedua terdiri tabel hasil penerapan algoritma apriori dan algoritma fp-growth. Dari Hasil dari penerapan data mining ini diharapkan dapat membantu dalam merekomendasikan paket produk serta dapat membantu memaksimalkan keuntungan.

Kata Kunci: *Algoritma Apriori, CV SOSO Group Jombang, Data Mining, Rekomendasi Produk*

Abstract

In the highly competitive business world, maximizing profit becomes a necessity. CV SOSO Group Jombang, a retail business focusing on the sale of groceries and baking ingredients located in Jombang, East Java, is an example of a business with great potential to increase sales and maximize profit through product recommendations. Currently, CV SOSO Group Jombang has never implemented a bundled product recommendation strategy to consumers, even though this step could significantly boost sales. Therefore, the author intends to utilize and apply the concept of data mining at CV SOSO Group Jombang to recommend products. The purpose of this research is to help CV SOSO Group Jombang increase sales by providing product recommendations believed to attract customer interest. In the data analysis process to determine product package recommendations, the author compares the results of using the Apriori and Fp-Growth algorithms, both of which are association rules in data mining. By applying the concept of data mining, it is expected to learn consumer shopping patterns. The process of finding product package recommendations at CV SOSO Group Jombang includes collecting sales data followed by the data mining process, high-frequency pattern analysis, forming association rules, and recommending products. The results of the evaluation conducted four times show that a minimum support value of 0.9 produces optimal product package recommendations. The research results are presented in a dashboard using Power BI. The Power BI dashboard consists of two pages. The first page consists of total sales, daily sales, and total sales at each branch, and the second page consists of tables of the results of the Apriori algorithm and Fp-Growth algorithm applications. The results of this data mining application are expected to help in recommending product packages and maximizing profit.

Keywords: *Apriori Algorithm, CV SOSO Group Jombang, Data Mining, Product Recommendations*

PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis yang sangat kompetitif, memaksimalkan keuntungan menjadi suatu hal yang perlu dilakukan. Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan promosi. Apabila dengan melakukan strategi promosi yang tepat sebuah bisnis dapat memperluas target pasar, meningkatkan keuntungan, mendapatkan kepercayaan pelanggan serta dapat mengembangkan bisnis. Oleh karena itu setiap perusahaan berusaha mencari strategi yang tepat untuk mempromosikan bisnisnya.

Pada strategi pemasaran produknya, perusahaan sering kali masih dijumpai menggunakan cara manual, yang dimana masih berdasarkan perkiraan dan tidak memiliki acuan yang jelas. Hal tersebut mengakibatkan kegiatan promosi tidak efisien serta membuat biaya terbuang dengan sia-sia. Data transaksi penjualan yang dimiliki perusahaan dapat digunakan sebagai strategi promosi produk untuk mendapatkan keuntungan, seperti peningkatan penjualan (Ariefana Ria Riszky, 2019). Dengan menggunakan data transaksi penjualan, melakukan kegiatan promosi serta paket produk dapat dilakukan dengan baik dan tepat sasaran.

CV SOSO Group Jombang merupakan sebuah usaha retail yang berfokus pada penjualan sembako dan bahan kue, yang berlokasi di Jombang, Jawa Timur. Konsumen dari CV SOSO Group Jombang mayoritas merupakan ibu rumah tangga yang ingin membeli bahan sembako serta bahan kue secara bersamaan dengan harga terjangkau. Saat ini, CV SOSO Group Jombang belum pernah melaksanakan strategi rekomendasi paket produk kepada konsumen, meskipun langkah ini bisa membantu meningkatkan penjualan secara signifikan. Rekomendasi produk ini juga dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan penjualan produk dengan menggunakan produk yang sering dibeli sehingga dapat dijadikan sebagai paket bundling. Selain itu rekomendasi produk juga dapat meningkatkan penjualan produk yg jarang dibeli. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan rekomendasi paket produk adalah dengan menerapkan konsep *Data Mining* (Syaiful Zuhri Harahap, 2019).

Pada konsep *data mining* terdapat beberapa teknik dan metode untuk memenuhi kebutuhan informasi yang dapat digunakan sebagai penentu keputusan (Agung Nugroho, 2021). Aturan asosiasi merupakan salah satu aturan pada konsep *data mining* yang digunakan untuk mencari pola antara beberapa *item set* (Herfia Rhomadhona, 2021). Berdasarkan aturan asosiasi, untuk memahami presentasi kombinasi dan hubungan antar item berbentuk "*If Then*" (Suardi Yakub, 2019). Salah satu langkah umum dalam proses data mining untuk menciptakan algoritma yang efisien adalah melalui tahap analisis pola yang sering muncul, yang dikenal sebagai analisis *frequent pattern* (FP) (Kamil Erwansyah, 2021). FP mencakup informasi mengenai pola-pola yang sering muncul dalam data transaksi. Untuk menggali dan mengidentifikasi hubungan antar item dalam data, digunakan teknik dengan memanfaatkan algoritma *apriori*. Algoritma *apriori* merupakan algoritma yang cocok digunakan untuk penelitian ini karena efektif dalam melakukan pengelompokan barang yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu kurun waktu serta mampu menentukan pola pembelian produk (Tsalis Kurniawan Husain, 2020). Penelitian ini juga akan menerapkan algoritma *FP-Growth* sebagai pembanding hasil dari algoritma *apriori*. Algoritma *FP-Growth* merupakan evolusi dari algoritma *Apriori* yang mengatasi kelemahan dari algoritma *apriori*. Dengan kata lain, *FP-Growth* merupakan solusi untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi dalam menemukan *frequent itemset* dalam suatu data set (Lidia Kando Sihombing, 2022). Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Musdalifah, I dan Jananto, A pada tahun 2022 menjelaskan bahwa algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* mampu membentuk 3 kombinasi item set untuk memberikan rekomendasi produk pada bidang usaha penjualan produk perlengkapan bahan bakar gas (Ifa Musdalifah, 2022). Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini menerapkan konsep *data mining* untuk memberikan

rekomendasi produk pada CV SOSO Group Jombang. Diharapkan dengan diterapkannya konsep *data mining* ini dapat memberikan rekomendasi paket produk bagi pelanggan pada CV SOSO Group Jombang yang dapat meningkatkan penjualan.

METODE PENELITIAN

Pemahaman Bisnis

Proses pemahaman bisnis merupakan langkah awal yang sangat penting dalam penelitian ini. Saat seorang peneliti menemukan suatu fenomena yang menarik dan dapat dijadikan objek penelitian, tahap selanjutnya adalah memahami bisnis untuk mengenali masalah yang terkait dengan fenomena tersebut.

Pemahaman Data

Pemahaman data juga merupakan langkah yang penting dalam penelitian ini. Proses pengumpulan data dari sumber data untuk dilakukan pemeriksaan, yang perlu dilakukan oleh peneliti untuk mempelajari dan memahami keterkaitan data dengan tujuan penelitian.

Persiapan Data

Persiapan data adalah langkah transformasi data menjadi informasi. Proses persiapan data melibatkan beberapa aktivitas, seperti pencarian data, pengumpulan data, pembersihan data, dan verifikasi data.

Pemodelan

Penggunaan metode *Apriori* dan *FP-Growth* pada data transaksi yang tersedia bertujuan untuk mengenali pola transaksi yang sering muncul. Pola-pola transaksi ini dapat dianalisis dengan maksud membuat keputusan bisnis yang lebih efisien dan efektif. Melalui penerapan *Apriori* dan *FP-Growth*, eksplorasi data yang mendalam dapat dilakukan untuk menemukan aturan asosiasi dan hubungan antar-item dalam transaksi, memberikan wawasan berharga untuk mengembangkan strategi bisnis.

Evaluasi

Pada tahap evaluasi nilai-nilai yang didapat pada tahap sebelumnya akan dianalisis. Hasil dari analisis tersebut akan digunakan untuk menentukan algoritma mana yang paling unggul dalam memberikan rekomendasi produk.

Visualisasi

Penggambaran dari hasil yang didapat dengan menggunakan beberapa tools. Secara spesifik, pada penelitian akademik atau jenis presentasi lainnya, bagian akhir atau paragraf

terakhir disebut sebagai kesimpulan. Visualisasi bertujuan memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada pembaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemahaman Bisnis CV SOSO Group Jombang

CV SOSO Group merupakan sebuah usaha retail yang berlokasi di Jombang, Jawa Timur, dengan fokus utama pada penjualan sembako dan bahan kue. Mayoritas konsumen dari CV SOSO Group Jombang adalah ibu rumah tangga yang sering mencari produk-produk tersebut dalam satu tempat belanja.

Saat ini, CV SOSO Group Jombang belum menerapkan strategi rekomendasi paket produk kepada konsumennya. Dengan menawarkan paket-paket produk yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi konsumen, bisnis ini bisa menarik lebih banyak pelanggan dan mendorong mereka untuk membeli lebih banyak produk dalam satu transaksi.

Penerapan strategi rekomendasi paket produk dapat memberikan berbagai manfaat bagi CV SOSO Group Jombang. Konsumen akan merasa diuntungkan dengan adanya paket produk yang tidak hanya menghemat waktu dan biaya, tetapi juga memberikan kenyamanan dalam berbelanja.

2. Pemahaman Data Penjualan

Pada tahap ini, dikumpulkan data dari CV SOSO Group Jombang. Data-data tersebut dianalisis untuk mencari informasi yang relevan. Data-data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data penjualan bulan Desember 2023 CV SOSO Group Jombang. Data penjualan CV SOSO Group Jombang pada bulan Desember ini mencakup data penjualan dari 4 cabang yang dimiliki oleh CV SOSO Group Jombang yang jumlah penjualan kurang lebih sebanyak 10.000 barang. Pada Tabel 1 menampilkan contoh data penjualan CV SOSO Group Jombang.

Tabel 1. Contoh Data Penjualan CV SOSO Group Jombang

No	Kode Barang	Nama Barang	Qty	Satuan
1	3111512	222 Karet Gelang Warna 100 gr	6	PCS
2	3111511	222 Karet Gelang Warna 500 gr	1	PCS
...
3039	8998866107495	Zinc Shampoo Hair Fall Treatment 10 ml	1	PCS
3040	3110047	Zipack Plastik Klip Uk 6x4	2	PCS
3041	8992003787229	Ziplong Permen Mint Eucalyptus 100 gr	1	PCS

sementara produk seperti "Sedap Mantap Dus PIZZA GS UK 25x25x5" menunjukkan beberapa aktivitas penjualan. Data juga mengungkapkan bahwa tanggal 2023-12-17 dan 2023-12-24 memiliki aktivitas penjualan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan tanggal lainnya. Secara keseluruhan, penjualan produk di CV Soso Group Jombang tampak tidak konsisten setiap hari, dengan beberapa produk menunjukkan penjualan sporadis atau tidak ada sama sekali. Ini mungkin menunjukkan perlunya evaluasi strategi pemasaran atau peninjauan stok dan inventaris produk yang dijual.

4. Hasil Penerapan Apriori

Penerapan algoritma *apriori* menggunakan minimum support sebesar 0,9 ditemukan *frequent itemset apriori* sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil *Frequent Itemset Apriori* dengan *Min Support* 0,9

	Support	Itemssets
0	1	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})
1	0.9666666667	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr'})
2	0.9	frozenset({'Roti Bakar'})
3	0.9666666667	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr', 'Gula Pasir 1 kg'})
4	0.9	frozenset({'Roti Bakar', 'Gula Pasir 1 kg'})

Didapatkan rules *apriori* sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil *Rules Apriori* dengan *Min Support* 0,9

	Antecedents	Consequents	Antecedent Support	Consequent Support
0	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr'})	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	1	0.9666666667
1	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr'})	0.9666666667	1
2	frozenset({'Roti Bakar'})	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	1	0.9
3	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	frozenset({'Roti Bakar'})	0.9	1

Hasil:

Dengan menggunakan minimum support sebesar 0.9 pada algoritma *apriori*, jumlah kelompok yang ditemukan sebesar 4. Sebab dari kenaikan nilai minimum support sebesar 0.9 adalah menghasilkan jumlah kelompok barang yang optimal. Aturan yang didapatkan dari evaluasi 4 menggunakan min support 0,9 adalah sebagai berikut:

1. Apabila "Indomie Goreng 85gr" dibeli maka "Gula pasir 1kg" akan dibeli juga.
 2. Apabila "Gula pasir 1kg" dibeli maka "Indomie Goreng 85gr" akan dibeli juga.
 3. Apabila "Roti bakar" dibeli maka "Gula pasir 1kg" akan dibeli juga.
 4. Apabila "Gula pasir 1kg" dibeli maka "Roti bakar" akan dibeli juga.
5. Hasil Penerapan Fp-Growth

Penerapan algoritma *fp-growth* menggunakan minimum support sebesar 0,9 ditemukan *frequent itemset fp-growth* sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil *Frequent Itemset Fp-Growth* dengan *Min Support* 0,9

support		itemsets
0	1	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})
1	0.9666666667	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr'})
2	0.9	frozenset({'Roti Bakar'})
3	0.9666666667	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr', 'Gula Pasir 1 kg'})
4	0.9	frozenset({'Roti Bakar', 'Gula Pasir 1 kg'})

Didapatkan rules *fp-growth* sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil *Rules Fp-Growth* dengan *Min Support* 0,9

	Antecedents	Consequents	Antecedent Support	Consequent Support
0	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr'})	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	1	0.9666666667
1	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	frozenset({'Indomie Goreng 85 gr'})	0.9666666667	1
2	frozenset({'Roti Bakar'})	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	1	0.9
3	frozenset({'Gula Pasir 1 kg'})	frozenset({'Roti Bakar'})	0.9	1

Hasil:

Dengan menggunakan minimum support sebesar 0.9 pada algoritma *fp-growth*, jumlah kelompok yang ditemukan sebesar 4. Sebab dari kenaikan nilai minimum support sebesar 0.9 adalah menghasilkan jumlah kelompok barang yang optimal. Aturan yang didapatkan dari evaluasi 4 menggunakan min support 0,9 adalah sebagai berikut:

1. Apabila "Indomie Goreng 85gr" dibeli maka "Gula pasir 1kg" akan dibeli juga.
2. Apabila "Gula pasir 1kg" dibeli maka "Indomie Goreng 85gr" akan dibeli juga.
3. Apabila "Roti bakar" dibeli maka "Gula pasir 1kg" akan dibeli juga.

4. Apabila "Gula pasir 1kg" dibeli maka "Roti bakar" akan dibeli juga.

6. Perbandingan

Setelah dilakukan evaluasi ditemukan perbedaan antara algoritma apriori dan fp-growth. Perbedaan yang terlihat secara signifikan terdapat dalam waktu pemrosesan untuk mendapatkan hasil. Perbandingan kedua algoritma dapat dilihat bahwa pada saat pemrosesan dengan menggunakan min support 0,9 pada algoritma apriori membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan algoritma fp-growth. Dalam pemrosesan algoritma fp-growth memerlukan waktu "0s" atau 0 detik dalam pemrosesannya, sedangkan algoritma apriori membutuhkan waktu "3s" atau 3 detik dalam pemrosesannya. Hal ini terjadi dikarenakan dalam pemrosesan algoritma apriori memiliki pemindaian yang lebih dalam dibandingkan dengan algoritma fp-growth. Perbedaan antara algoritma apriori dan algoritma fp-growth juga terdapat pada penginputan jumlah min support dan jumlah dataset.

7. Visualisasi

Pada tahapan visualisasi penelitian ini menggunakan tools *power BI*. Penggunaan *power BI* bertujuan agar hasil dari penelitian ini dapat dipahami oleh pihak CV SOSO Group Jombang. Pada visualisasi penelitian ini *dashboard power BI* memiliki dua halaman. Halaman pertama berisi total penjualan, penjualan perhari dan total penjualan pada tiap cabang. Halaman kedua akan menampilkan hasil rekomendasi paket produk yang telah didapatkan penelitian ini.

Gambar 6. Halaman 1 Dashboard Data Penjualan CV SOSO Group Jombang



Gambar 7. Halaman 2 Dashboard Hasil Rekomendasi Paket Produk

Hasil Rekomendasi Paket Produk Menggunakan Algoritma Apriori & Fp-Growth

Hasil Penerapan Algoritma Apriori

Pembelian Produk 1	Pembelian Produk Selanjutnya
Indomie Goreng 85 gr	Gula Pasir 1 kg
Roti Baka	Gula Pasir 1 kg
Gula Pasir 1 kg	Indomie Goreng 85 gr
Gula Pasir 1 kg	Roti Bakar

Hasil Penerapan Algoritma Fp-Growth

Pembelian Produk 1	Pembelian Produk Selanjutnya
Indomie Goreng 85 gr	Gula Pasir 1 kg
Roti Baka	Gula Pasir 1 kg
Gula Pasir 1 kg	Indomie Goreng 85 gr
Gula Pasir 1 kg	Roti Bakar

Hasil dari penerapan algoritma *apriori* dan *fp-growth* pada CV SOSO Group dapat dilihat pada gambar 7. Cara membaca tabel tersebut yakni apabila pelanggan membeli *Indomie Goreng 85gr* maka pelanggan juga akan membeli *Gula pasir 1kg*, apabila pelanggan membeli *Roti bakar* maka pelanggan juga akan membeli *Gula pasir 1kg*, apabila pelanggan membeli *Gula pasir 1kg* maka pelanggan juga akan membeli *Indomie Goreng 85gr*, apabila pelanggan membeli *Gula pasir 1kg* maka pelanggan juga akan membeli *Roti bakar*. Rekomendasi paket produk yang didapatkan untuk CV SOSO Group Jombang sebanyak 4 paket produk, yang diantaranya adalah "*Indomie Goreng 85gr dan Roti Bakar*", "*Roti Bakar dan Gula Pasir 1kg*", "*Gula pasir 1kg dan Indomie Goreng 85gr*", dan "*Gula Pasir 1kg dan Roti Bakar*".

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Algoritma *apriori* dapat diterapkan dalam merekomendasikan paket produk pada CV SOSO Group Jombang. Hasil dari penerapan algoritma *apriori* menggunakan *min support* sebesar 0,9 pada data penjualan CV SOSO Group Jombang bulan Desember 2023 diantaranya adalah
 - a. Apabila "*Indomie Goreng 85gr*" dibeli maka "*Gula pasir 1kg*" akan dibeli juga.
 - b. Apabila "*Gula pasir 1kg*" dibeli maka "*Indomie Goreng 85gr*" akan dibeli juga.
 - c. Apabila "*Roti bakar*" dibeli maka "*Gula pasir 1kg*" akan dibeli juga.
 - d. Apabila "*Gula pasir 1kg*" dibeli maka "*Roti bakar*" akan dibeli juga.

Hasil rekomendasi paket produk yang diperoleh dari penerapan algoritma *apriori* adalah *Indomie Goreng 85gr*, *Roti Bakar*, dan *Gula Pasir 1kg*.

2. Algoritma *fp-growth* dapat diterapkan dalam merekomendasikan paket produk pada CV SOSO Group Jombang. Hasil dari penerapan algoritma *apriori* menggunakan *min support* sebesar 0,9 pada data penjualan CV SOSO Group

Jombang bulan Desember 2023 diantaranya adalah

- a. Apabila "Indomie Goreng 85gr" dibeli maka "Gula pasir 1kg" akan dibeli juga.
- b. Apabila "Gula pasir 1kg" dibeli maka "Indomie Goreng 85gr" akan dibeli juga.
- c. Apabila "Roti bakar" dibeli maka "Gula pasir 1kg" akan dibeli juga.
- d. Apabila "Gula pasir 1kg" dibeli maka "Roti bakar" akan dibeli juga.

Hasil rekomendasi paket produk yang diperoleh dari penerapan algoritma *fp-growth* adalah *Indomie Goreng 85gr*, *Roti Bakar*, dan *Gula Pasir 1kg*.

3. Pemrosesan algoritma *apriori* membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan *fp-growth*, dengan *apriori* memakan waktu 3 detik sementara *fp-growth* hanya 0 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Nugroho, Y. R. (2021). Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi Naive Bayes menggunakan Genetic Algorithm dan Bagging . *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*.
- Alfa Farrel Budiantara, C. B. (2020). Implementasi Data Mining Dalam Manajemen Inventory Pada PT. Mastersystem Infotama Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal PROSISKO*.
- Andrew Aquila Chrisanto Pabendon, H. D. (2023). Penerapan Algoritma Apriori dan FP-Growth Untuk Market Basket Analisis Pada Data Transaksi NonPromo. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*.
- Ariefana Ria Riszky, M. S. (2019). Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*.
- Deny Jollyta, W. R. (2020). BAB III KONSEP DATA MINING. In *Konsep Data Mining* (pp. 48-49). Sleman: Deepublish.
- Dicky Nofriansyah, M. Y. (2019). Penerapan Data Mining Dalam Menganalisa Data Penjualan Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori Pada K3 Mart. *Sains dan Komputer (SAINTIKOM)*.
- Fadel Thoriq Nur Muhammad, R. T. (2022). Implementasi Algoritma Apriori Pada Penentuan Kombinasi Menu UMKM XYZ Sukoharjo. *Jurnal TIKomSiN*.
- Harpa Erasmus Simanjuntak, W. (2020). Analisa Data Mining Menggunakan Frequent Pattern Growth pada Data Transaksi Penjualan PT Mora Telematika Indonesia untuk Rekomendasi Strategi Pemasaran Produk Internet. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*.

- Herfia Rhomadhona, W. A. (2021). Penerapan Data Mining Terhadap Data Penjualan Produk Kopi Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*.
- Hita Maulidiya, A. J. (2022). ASOSIASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH SEBAGAI DASAR PERTIMBANGAN PENENTUAN PAKET SEMBAKO. *Proceeding SENDIU*.
- Ifa Musdalifah, A. J. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan FP-Growth Dalam Pembentukan Pola Asosiasi Keranjang Belanja Pelanggan. *Jurnal Ilmiah Komputer*.
- Kamil Erwansyah, B. A. (2021). Implementasi Data Mining Menggunakan Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Belanja Produk Pada Toko Avis Mobile. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD)*.
- Lidia Kando Sihombing, T. U. (2022). Implementasi Data Mining Dalam Menganalisa Pola Penjualan Roti Menggunakan Algoritma Fp-Growth . *JURNAL SISTEM INFORMASI TGD*.
- Marsono. (2019). Penerapan Data Mining Pengaturan Pola Tata Letak Barang Pada Berkah Swalayan Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. *InfoTekJar :Jurnal Nasional InformatikadanTeknologiJaringan*.
- Msy Aulia Hasanah, S. S. (2021). Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* .
- Putri Mai Sarah Tarigan, J. T. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang (Studi Kasus: Toko Sinar Harahap) . *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*.
- Suardi Yakub, A. F. (2019). Penerapan Data Mining Pengaturan Pola Tata Letak Barang Pada Berkah Swalayan Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD)*.
- Suntoro, J. (2019). *Data Mining: Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Syahrani, S. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *BINA INSANI ICT JOURNAL*.
- Syaiful Zuhri Harahap, A. N. (2019). TEKNIK DATA MINING UNTUK PENENTUAN PAKET HEMAT SEMBAKO DAN KEBUTUHAN HARIAN DENGAN MENGGUNAKAN

ALGORITMA FP-GROWTH (STUDI KASUS DI ULFAMART LUBUK ALUNG). *Informatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Sains dan Teknologi*.

Taufiq Martiwansyah, D. A. (2023). Penerapan Algoritma Apriori untuk Menentukan Tata Letak Barang (Studi Kasus: Swalayan S&M Mart). *JURNAL INFORMATIKA DAN REKAYASA PERANGKAT LUNAK (JATIKA)*.

Tsalis Kurniawan Husain, F. D. (2020). Analisis Pola Pembelian Produk Pada E-Commerce Panenmart. *Journal of Food System and Agribusiness*.

Zai, C. (2022). IMPLEMENTASI DATA MINING SEBAGAI PENGOLAHAN DATA. *Portaldata.org*.