

Identifikasi Pola Penjualan Barang dalam Menjaga Stabilitas Stok Menggunakan Algoritma Fp- Growth

Nurhaida^{1✉}

¹Sekolah Dasar Islam Al-Kuttab Sijunjung

nurhaidasiregar29@gmail.com

Abstract

To take advantage of a very large collection of databases, a method or technique is needed that can convert a myriad of data into useful information, one of the data that can be processed is sales data at the Kamang Mart Mini Market. Kamang mart mini market is a mini market that will meet the needs of the community. As an effort to support efficient services, an orderly and thorough work procedure is needed so that it will produce fast, accurate and timely information according to the needs of consumers or the community. To facilitate the mini market in managing data, a system is needed that can produce a decision to find out which products are most in demand and needed by consumers and predict the level of stock availability. So that a lot of data can be used optimally so that later the goods needed by consumers can be fulfilled properly by the mini market and can increase sales at the Kamang Mart minimarket and can also reduce the accumulation of goods that are less desirable by consumers. The transaction data that will be processed in this study are as many as 20 transaction data. The transaction data will be examined using one of the Data Mining techniques by association rule using the Fp-Growth algorithm with a minimum support value of 30% and a confidence value of 70%. So that the pattern of product purchases is obtained which is used as information to predict the level of stock availability of goods. This research is very appropriate to be used by supermarkets in order to convey information more quickly and accurately so that sales levels are increased and well controlled.

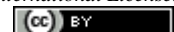
Keywords: Data Mining, FP-Growth, Association Rules, Rapid Miner, Stock Items.

Abstrak

Untuk memanfaatkan kumpulan Database yang sangat besar dibutuhkan suatu cara atau teknik yang dapat mengubah segudang data menjadi suatu informasi yang berguna, salah satu data yang dapat diolah adalah data penjualan pada Mini Market Kamang Mart. Mini market kamang mart merupakan sebuah mini market yang akan memenuhi kebutuhan masyarakat. Sebagai upaya dalam mendukung pelayanan yang efisien diperlukan tata kerja yang tertib dan teliti sehingga akan menghasilkan informasi yang cepat, akurat dan tepat waktu sesuai kebutuhan konsumen ataupun masyarakat. Untuk memudahkan pihak mini market dalam mengelola data maka dibutuhkan sistem yang dapat menghasilkan sebuah keputusan untuk mengetahui produk yang paling banyak diminati dan dibutuhkan oleh konsumen serta memprediksi tingkat ketersediaan stock barang. Sehingga data yang banyak tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal agar nantinya barang yang dibutuhkan oleh konsumen dapat terpenuhi dengan baik oleh pihak mini market serta dapat meningkatkan penjualan pada minimarket Kamang Mart dan juga dapat mengurangi penumpukan barang yang kurang diminati oleh konsumen. Data transaksi yang akan diolah pada penelitian ini adalah sebanyak 20 data transaksi. Data transaksi tersebut akan diteliti menggunakan salah satu teknik Data Mining secara rule asosiasi menggunakan algoritma Fp-Growth dengan nilai minimum support 30% dan nilai confidence 70%. Sehingga didapatkan pola pembelian produk yang dijadikan informasi untuk memprediksi tingkat ketersediaan stock barang. Penelitian ini sangat tepat digunakan oleh pihak Swalayan agar dapat menyampaikan informasi lebih cepat dan akurat sehingga tingkat penjualan menjadi meningkat dan terkontrol dengan baik.

Kata kunci: Data Mining, FP-Growth, Rule Asosiasi, Rapid Miner, Stok Barang.

INFEB is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Mini Market Kamang Mart merupakan sebuah mini market yang akan memenuhi kebutuhan masyarakat. Sebagai upaya dalam mendukung pelayanan yang baik diperlukan tata kerja yang tertib dan teliti sehingga akan menghasilkan informasi yang cepat, akurat dan tepat waktu sesuai kebutuhan konsumen ataupun masyarakat. Untuk memudahkan pihak mini market dalam mengelola data maka dibutuhkan sistem yang dapat menghasilkan sebuah keputusan untuk mengetahui produk yang paling banyak diminati dan

dibutuhkan oleh konsumen dan memprediksi tingkat ketersediaan stock barang. Sehingga data yang banyak tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) merupakan proses penggalian sebuah informasi dan pengetahuan baru dari data-data yang tersimpan di dalam *database*. KDD juga disebut sebagai proses untuk mengidentifikasi pola data yang valid, baru, berpotensi berguna, dan akhirnya dapat dipahami [1]. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan sebuah proses penggalian sebuah informasi dan pengetahuan baru dari Kumpulan data-data yang tersimpan dalam database [2]. KDD

mempunyai beberapa langkah-langkah seperti Data Selection, Data Cleaning, Data Transformasi, Data Mining, Evaluation, dan Representation Of Knowledge [3]. Data Mining merupakan suatu langkah yang digunakan untuk pengolahan data yang berjumlah besar dengan tujuan untuk menemukan pola yang tersembunyi dari data yang diolah yang tersimpan di dalam database, data warehouse, atau media simpan lainnya. Sehingga mendapatkan knowledge [4]. Data mining merupakan pendekatan ilmiah yang dapat diterapkan untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih baik [11]. Association Rule merupakan teknik Data Mining yang menjadi dasar dari berbagai Metode Data Mining lainnya. Association Rule digunakan untuk menentukan korelasi antar item dalam suatu kumpulan data yang telah ditentukan [5]. Untuk mendapatkan Association Rule dapat diambil dari Database transaksi untuk mendapatkan dukungan jumlah item yang sering muncul dan item yang sering diperoleh atau dibeli secara bersamaan [6]. Association rule merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk menentukan pola yang sering muncul di antara banyak transaksi, di mana setiap transaksi terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung sistem rekomendasi melalui penemuan pola antar item dalam transaksi-transaksi yang terjadi [7]. Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) digunakan untuk membantu menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent Itemset) dalam sebuah kumpulan data besar sehingga mempermudah pada pemilihan pola untuk pengambilan keputusan [8]. Algoritma FP-Growth digunakan untuk membantu mengidentifikasi hubungan antar item. Mini market Kamang mart merupakan sebuah mini market yang akan memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai upaya meningkatkan pelayanan yang efisien memerlukan cara kerja yang stabil untuk menghasilkan informasi dengan cepat, akurat dan tepat waktu sesuai kebutuhan konsumen. Untuk memudahkan pihak minimarket dalam mengolah data maka dibutuhkan sistem yang dapat menghasilkan sebuah keputusan untuk mengetahui produk yang paling banyak diminati dan dibutuhkan oleh konsumen serta memprediksi tingkat ketersediaan stok barang sehingga data yang banyak tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien atau optimal.

2. Metodologi Penelitian

Algoritma ini menggunakan pendekatan yang berbeda dari paradigma yang selama ini sering digunakan yaitu algoritma Apriori. Frequent pattern Growth (FPGrowth) adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data. Algoritma pertumbuhan FP-Growth mengekstrak semua item yang sering digunakan dalam file data. Item ini mewakili konsolidasi dataset yang terjadi bersama dalam data dengan beberapa asosiasi antara atributnya. Algoritma

ini sebenarnya membangun pohon, yang membantu mengidentifikasi hubungan antar item Fp-Growth penting untuk menetapkan nilai dukungan minimum yang wajar, pertumbuhan FP yang mencakup dua fase, membangun pohon FP dan menambang pohon FP [9]. Tahapan algoritma FP-Growth dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Tahapan Algoritma FP-Growth

Mencari hubungan tersembunyi antara item dari dataset yang mempunyai skala besar disebut analisis asosiasi. Aturan asosiasi telah diterapkan pada klasifikasi sesuai dengan korelasi antara kumpulan item yang sering muncul, bertujuan untuk mencapai klasifikasi berdasarkan aturan penambangan yang diperoleh dari algoritma [10]. Penambangan aturan asosiasi posisi yang sangat penting dalam penambangan data, yang tujuannya adalah untuk mengetahui bagian yang diminati orang dari data yang sangat besar, sehingga dapat memanfaatkan dengan lebih baik informasi berguna yang diekstrak [8]. Association rule merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk menentukan pola yang sering muncul di antara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung sistem rekomendasi melalui penemuan pola antar item dalam transaksi-transaksi yang terjadi. Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap menurut [12].

a. Analisa pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan Rumus (1) dan (2).

$$Support\ x = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ x}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

$$Support\ x, y = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ nilai\ x, y}{Total\ Transaksi} \quad (2)$$

b. Pembuatan aturan asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, baru dicari aturan asosiatif yang b memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif $A \rightarrow B$ nilai confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari Rumus 2 menjadi rumus (3)

$$Confidance = P(y|x) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ x\ dan\ y}{Total\ Transaksi\ Mengandung\ x} \quad (3)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini dibahas mengenai analisa dan perancangan data barang pada Mini Market Kamang Mart. Sampel yang digunakan adalah data penjualan barang yang ada pada Mini Market Kamang Mart.

Data yang diteliti adalah data barang berupa data transaksi penjualan pembelian barang yang dibeli oleh konsumen pada Mini Market Kamang Mart. Data yang digunakan adalah data transaksi selama tahun 2021 di mana data mencakup data barang yang terjual. Data sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu 20 sampel data transaksi pada tahun 2021. Data ini diperoleh langsung dari Mini Market Kamang Mart untuk melakukan pengolahan data menggunakan

Algoritma Fp-Growth. Mengumpulkan Data Transaksi Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan pada tahun 2020 dengan membatasi 20 jenis barang yang paling banyak dibeli dari 20 data transaksi dan mengurutkan nilai priority dari yang tertinggi sampai yang rendah berdasarkan nilai minimum support yaitu 30% dan pemberian kode pada barang sebagai objek penelitian pada Tabel 1.

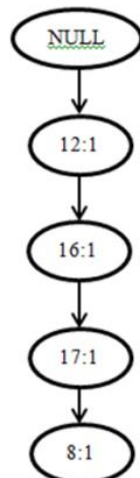
Tabel 1. Tabel Data Penelitian

Id	Item Yang Dibeli	Frequent
1	Kopiko 78°C, On Bold, Sampoerna 16, Frestea	{12,16,17,8}
2	Surya 16, Bear Brand	{19,3}
3	Surya 16, Golda Coffe, Frestea	{19,11,8}
4	Kopiko 78°C, On Bold	{12,16}
5	Kopiko 78°C, On Bold	{12,16}
6	Cricket, Bear Brand, Aqua	{7,3,2}
7	Surya 16, Golda Coffe	{19,11}
8	Cricket, On Bold, Bear Brand, Sampoerna 16	{7,16,3,17}
9	Cricket, On Bold	{7,16}
10	Surya 16, Bear Brand	{19,3}
11	Kopiko 78°C, Golda Coffe, Beng-Beng Wafer, Aqua	{12,11,4,2}
12	Golda Coffe	{11}
13	Surya 16, Cricket, Golda Coffe	{19,7,11}
14	Kopiko 78°C, Sampoerna 16, Beng-Beng Wafer, Frestea, Aqua	{12,17,4,8,2}
15	Golda Coffe	{11}
16	Surya 16, Cricket, Golda Coffe	{19,7,11}
17	Kopiko 78°C, Bear Brand, Beng-Beng Wafer	{12,3,4}
18	Surya 16, Cricket	{19,7}
19	Kopiko 78°C, On Bold, Sampoerna 16, Frestea	{12,16,17,8}
20	Kopiko 78°C, Beng-Beng Wafer	{12,4}

3.1. Pembentukan *FP-Tree*

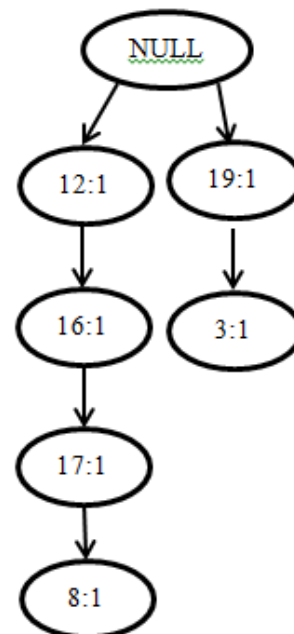
FP-tree digunakan dalam mencari pola frequent dengan batas ambang minimum support count dengan menggunakan algoritma FP-growth. Jika support dari pola tersebut tidak kurang dari konstanta (batas ambang minimum support) yang telah ditetapkan, maka pola tersebut dapat dikatakan sebagai frequent pattern. Hasil dari FP-Tree dapat dilihat dibawah ini:

- a. Pembentukan FP-Tree Untuk TID 1 diambil dari data transaksi yang pertama {12,16,17,8}, dapat terlihat pada Gambar 2.



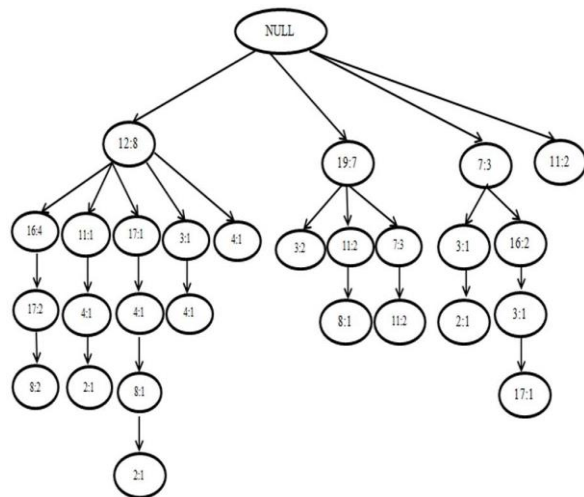
Gambar 2. FP-Tree untuk TID 1

- b. Pembentukan FP-Tree untuk TID 2 diambil dari data transaksi kedua dan digabungkan dengan transaksi satu {19,3} dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. FP-Tree untuk TID 1

- c. Setelah terbentuknya *FP-Tree* dari TID 19 maka terbentuklah *Tree* darisemua Item yang telah digabung {12,4}, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. FP-Tree Untuk TID 20

3.2. Tahapan Algoritma FP-Growth

Setelah Fp-Tree terbentuk dari sekumpulan data transaksi yang telah dilalui, maka tahap ini dapat dilakukan dengan melihat kembali Fp-Tree yang telah dibuat sebelumnya. Berikut tahap-tahap utama Algoritma Frequent Pattern Growth:

a. Pembangkitan Conditional Pattern Base

Conditional Pattern Base merupakan subdatabase yang berisi prefix path (lintasan prefix) dan suffix pattern (pola akhiran). Pembangkitan conditional pattern base dihasilkan melalui FP-tree yang telah dibangun sebelumnya. Hasil conditional pattern base dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Conditional Pattern Base

Priority	Item	Conditional Pattern Base
10	2	{12,11,4:1}, {12,17,4,8:1}, {7,3:1}
9	8	{12,16,17:2}, {12,17,4:1}, {19,11:1}
8	4	{12,11:1}, {12,17:1}, {12,3:1}, {12:1}
7	17	{12,16:2}, {12:1}, {7,16,3:1}
6	3	{12:1}, {19:2}, {7:1}, {7,16:1}
5	16	{12:4}, {7:2}
4	7	{19:3}
3	11	{12:1}, {19:2}, {19,7:2}
2	19	-
1	12	-

b. Pembangkitan Conditional Fp-Tree Dengan Asumsi Min Support ≥ 3

Tahap ini support count dari setiap item pada setiap conditional pattern base dijumlahkan, lalu setiap item yang memiliki jumlah support count lebih besar atau sama dengan minimum support count akan dibangun dengan conditional FP-tree. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Conditional Pattern Base

Priority	Item	Conditional Fp-Tree
10	2	-
9	8	<12:3>, <17:3>
8	4	<12:4>
7	17	<12:3>, <16:3>
6	3	-
5	16	<12:4>
4	7	<19:3>
3	11	<19:4>
2	19	-
1	12	-

c. Pembangkitan Frequent Pattern Generated

Conditional FP-tree merupakan lintasan satu (single path), didapatkan frequent itemset dengan melakukan kombinasi item untuk setiap conditional FP-Tree. Jika bukan lintasan tunggal, maka dilakukan pembangkitan FP-growth secara rekursif. Hasil pencarian nya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Frequent Pattern Generated

Priority	Item	Frequent Pattern Generated
10	2	-
9	8	{12,8:3}, {17,8:3}, {12,17,8:3}
8	4	{12,4:4}
7	17	{12,17:3}, {16:17:3}, {12,16,17:3}
6	3	-
5	16	{12,16:4}
4	7	{19,7:3}
3	11	{19,11:4}
2	19	-
1	12	-

Selanjutnya, melakukan pencarian pembangkitan *Frequent Generated* maka dilakukan pencarian *Strong Association Rule* dengan nilai minimum *Support* 30% dan dengan nilai minimum *Confidence* 70% pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Strong Association Rule

NO	Jika Membeli	Maka Membeli	Support
1	17	12 dan 8	15%
2	8	12 dan 17	15%
3	12	8 dan 17	15%
4	12	17 dan 8	15%
5	8	17 dan 12	15%
6	4	12	20%
7	17	12 dan 16	15%
8	12	17 dan 16	15%
9	12	16 dan 17	15%
10	17	16 dan 12	15%

Tabel 5 adalah 10 buah Strong Association Rule yang didapatkan yaitu berupa suatu pengetahuan baru dengan nilai confidence tertinggi dari pola beli konsumen terhadap barang dari transaksi penjualan yang berjumlah 20 transaksi pada data tahun 2021 pada Mini Market Kamang Mart. Berikut hasil lengkap pola-pola atau Rule yang dihasilkan:

- Rule 1, jika membeli Sampoerna 16 maka akan membeli Kopiko 78°C dan Frestea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 75% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.

- b. Rule 2, jika membeli Frestea maka akan membeli Kopiko 78°C dan Sampoerna 16 juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 75% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- c. Rule 3, jika membeli Kopiko 78°C maka akan membeli Frestea dan Sampoerna 16 juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- d. Rule 4, jika membeli Kopiko 78°C maka akan membeli Sampoerna 16 dan Teh Pucuk juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- e. Rule 5, jika membeli Frestea maka akan membeli Sampoerna 16 dan Kopiko 78°C juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- f. Rule 6, jika membeli Beng-Beng Wafer maka akan membeli Kopiko 78°C Kopiko 78°C juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 20% dari data keseluruhan.
- g. Rule 7, jika membeli Sampoerna 16 maka akan membeli Kopiko 78°C dan On Bold juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 75% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- h. Rule 8, jika membeli Kopiko 78°C maka akan membeli Sampoerna 16 dan On Bold juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- i. Rule 9, jika membeli Kopiko 78°C maka akan membeli On Bold dan Sampoerna 16 juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.
- j. Rule 10, jika membeli Sampoerna 16 maka akan membeli On Bold dan Kopiko 78°C juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100% dan didukung oleh 15% dari data keseluruhan.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini, data sampel yang diuji sebanyak 20 data transaksi pada mini market Kamang Mart menggunakan teknik Data Mining Algoritma FP-Growth diperoleh 10 pola penjualan barang. Dari pola-pola yang dihasilkan dapat direkomendasikan kepada mini market Kamang Mart. pola-pola yang telah dihasilkan tersebut dapat digunakan sebagai informasi dalam memprediksi tingkat ketersediaan stok barang baik itu produk yang diminati oleh konsumen maupun produk yang kurang diminati oleh konsumen. sehingga tidak terjadi penumpukan barang yang dapat merugikan pihak Mini Market tersebut.

Daftar Rujukan

- [1] Abdulahi Hasan, A., & Fang, H. (2021). Data Mining in Education: Discussing Knowledge Discovery in Database (KDD) with Cluster Associative Study. In *2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Information Systems* (pp. 1-). <https://doi.org/10.1145/3469213.3471319>
- [2] Sarra, C. (2020). Data Mining and Knowledge Discovery. Preliminaries for a Critical Examination of the Data Driven Society. *Global Jurist*, 20(1). <https://doi.org/10.1515/gj-2019-0016>
- [3] Nazeriye, M., Haeri, A., & Martínez-Álvarez, F. (2020). Analysis of the impact of residential property and equipment on building energy efficiency and consumption—a data mining approach. *Applied Sciences*, 10(10), 3589. <https://doi.org/10.3390/app10103589>
- [4] Anggrawan, A., Mayadi, M., & Satria, C. (2021). Menentukan Akurasi Tata Letak Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(1), 125-38. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i1.1260>
- [5] Thurachon, W., & Kreesuradej, W. (2021). Incremental association rule mining with a fast incremental updating frequent pattern growth algorithm. *IEEE Access*, 9, 55726-55741. [10.1109/ACCESS.2021.3071777](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3071777)
- [6] N, A. P., & Dr., M. P. (2020). Bounded Memory Based Frequent Pattern Growth Approach With Deep Neural Network And Decision Tree For Road Accident Prediction. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, 11(5), 623–633. <https://doi.org/10.21817/indjcs/2020/v11i5/201105189>
- [7] Bunda, Y. P. (2020). Algoritma FP-Growth untuk Menganalisa Pola Pembelian Oleh-Oleh. *RJOCS (Riau Journal of Computer Science)*, 6(1), 34-44. <https://doi.org/10.30606/rjocs.v6i1.1970>
- [8] Chang, J. R., Chen, Y. S., Lin, C. K., & Cheng, M. F. (2021). Advanced data mining of SSD quality based on FP-growth data analysis. *Applied Sciences*, 11(4), 1715. <https://doi.org/10.3390/app11041715>
- [9] Jang, H. J., Yang, Y., Park, J. S., & Kim, B. (2021). FP-Growth Algorithm for Discovering Region-Based Association Rule in the IoT vironment. <https://doi.org/10.3390/electronics10243091>
- [10] Wu, Y., Lei, R., Li, Y., Guo, L., & Wu, X. (2021). HAOP-Miner: Self-adaptive high-average utility one-off sequential pattern mining. *Expert Systems with Applications*, 184, 115449. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115449>
- [11] Utama, K. M. R. A., Umar, R., & Yudhana, A. (2020). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor. *Dinamik*, 25(1), 20-28. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v25i1.7870>
- [12] Silitonga, D. A., & Windarto, A. P. (2022). Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Association Rule Menerapkan Algoritma FP-Growth. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(2), 101- 109. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i2.1239>