

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

Nelisa¹, Syahid Hakam Abdul Halim²

^{1,2}Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Padang Panjang

nelisanasution24@gmail.com

Abstract

In managing a very large set of databases, a method or technique is needed that can convert a mountain of data into information, one of the data that can be processed is sales data. Ulfamart Mini Market is one of the Mini Markets that plays a role in meeting consumer needs well so that a good method is needed to manage goods in order to meet consumer needs, one of which can be processed is sales transaction data on Ulfamart Mini Market which will become a new information for increase sales. This study aims to determine consumer buying patterns for an item in an effort to maintain the stability of the stock of goods. In this study, data processing used is the sale transaction data of Ulfamart Mini Market. Transaction data is processed using the *Fp-Growth* association Data Mining technique with a confidence value of 70% and a minimum support of 30%. From processing the transaction data, it produces new knowledge in the form of rules for each item of goods. Every item purchased simultaneously is an Association Rule which is obtained from the *confidence* value and will later become knowledge for the Mini Market owner. The pattern generated by the rule can be a reference to maintain the stability of the stock of goods in increasing sales. This method can be used by the Mini Market in order to convey information more quickly and accurately so that the level of sales is increased and well controlled.

Keywords: Data Mining, Association Rule, *Fp-Growth*, Rapid Miner, Goods.

Abstrak

Dalam mengelola sekumpulan *database* yang sangat besar dibutuhkan suatu metode atau teknik yang dapat mengubah segunung data menjadi suatu informasi, salah satu data yang bisa diolah adalah data penjualan. Mini Market Ulfamart merupakan salah satu Mini Market yang berperan memenuhi kebutuhan konsumen dengan baik sehingga perlu metode yang baik untuk mengelola barang agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen, data yang dapat diolah salah satunya adalah data transaksi penjualan pada Mini Market Ulfamart yang akan menjadi suatu informasi baru untuk meningkatkan penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola beli konsumen terhadap suatu barang dalam upaya menjaga stabilitas stok barang. Pada penelitian ini pengolahan data yang digunakan adalah data transaksi penjualan Mini Market Ulfamart. Data transaksi diolah menggunakan teknik *Data Mining* asosiasi *Fp-Growth* dengan nilai *confidence* 70% dan minimum *support* 30%. Dari pengolahan terhadap data transaksi menghasilkan pengetahuan baru berupa rule setiap item barang. Setiap barang yang dibeli secara bersamaan merupakan *Association Rule* yang diperoleh dari nilai *confidence* dan nantinya akan menjadi sebuah pengetahuan bagi pemilik Mini Market. Pola yang dihasilkan oleh *rule* dapat menjadi acuan untuk menjaga stabilitas stok barang dalam meningkatkan penjualan. Metode ini dapat digunakan oleh pihak Mini Market agar dapat menyampaikan informasi lebih cepat dan akurat sehingga tingkat penjualan menjadi meningkat dan terkontrol dengan baik.

Kata kunci: Data Mining, Association Rule, *Fp-Growth*, Rapid Miner, Barang.

© 2021 INFEB

1. Pendahuluan

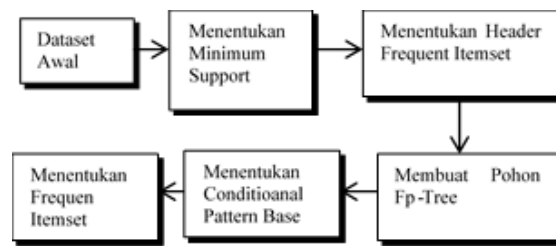
Proses penggalan sebuah informasi dan pengetahuan baru dari data-data yang tersimpan pada *database* yang berukuran besar disebut juga dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD). *Knowledge Discovery in Database* (KDD) mempunyai beberapa step seperti *Data Selection*, *Data Cleaning*, *Data Transformasi*, dan *Data Mining*. Penelitian tentang algoritma *Fp-Growth* yang menggunakan *Data Mining* yang sudah dilakukan sebelumnya, penelitian menggunakan *Data Mining* digunakan untuk mengekstraksi pengetahuan baru diambil dari bongkahan data besar, data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan suatu pola. Teknik *Data Mining* dapat

menemukan korelasi berbagai atribut untuk mendeteksi suatu data tertentu [1]. *Association Rule* merupakan teknik *Data Mining* yang merupakan bagian dari Metode *Data Mining* lainnya. *Association Rule* digunakan untuk menentukan korelasi item barang yang ada di kumpulan data yang telah ditentukan [2]. Saat ini asosiasi telah diterapkan pada klasifikasi sesuai dengan korelasi antara kumpulan item [3]. Penelitian untuk mendapatkan *Association Rule* dapat diambil dari *Database* transaksi untuk mendapatkan dukungan jumlah item yang sering diperoleh [4]. Salah satu langkah algoritma yang mengeluarkan semua item yang sering digunakan dalam file data merupakan algoritma *Frequent Pattern Growth* (*Fp-Growth*). Item ini mewakili konsolidasi data set yang sering terjadi

bersama dalam data dengan beberapa asosiasi [5]. Penelitian langkah utama dalam pencarian Algoritma *Fp-Growth* membangun pohon pola, membangun basis pola bersyarat, dan menambang pola yang sering muncul secara bersamaan [6]. penelitian Algoritma *Fp-Growth* digunakan untuk membantu mengidentifikasi hubungan antar item [7]. Mini Market Ulfamart merupakan sebuah mini market yang akan memenuhi kebutuhan masyarakat. Sebagai upaya meningkatkan pelayanan yang efisien memerlukan cara kerja yang stabil akan menghasilkan informasi dengan 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 [8]. Dari permasalahan-permasalahan di atas dapat diambil alternatif dengan cara memanfaatkan *Data Mining* dengan mengembangkan Metode *Fp-Growth* untuk mengetahui pola penjualan di Mini Market Ulfamart dengan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola beli konsumen terhadap suatu barang, karena metode ini dapat menghitung berbagai nilai berdasarkan item dan data yang telah ditentukan.

2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian agar dapat mengelola data yang akan dijadikan sampel adalah metode algoritma *Fp-Growth*. Algoritma ini merupakan pengembangan yang selama ini sering digunakan yaitu algoritma *Apriori*. *Fp-Growth* merupakan alternatif algoritma yang digunakan untuk menentukan himpunan data yang sering bersama (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Sun dan Chen (2020) *Fp-Growth* adalah algoritma berbasis *Apriori*, yang menyimpan data dalam *Frequent-pattern tree (FP-tree)* untuk menambang pola yang sering dan aturan asosiasi. Suatu pola didefinisikan sebagai sering jika jumlah dukungannya lebih besar dari atau sama dengan ambang batas dukungan yang telah ditentukan sebelumnya [9]. Dalam mencari pola *frequent* dengan batas minimum *support* dengan menggunakan algoritma *FP-tree* digunakan algoritma *Fp-Growth*. Jika *support* dari pola tersebut tidak kurang dari konstanta (batas ambang minimum *support*) yang telah ditetapkan, sehingga hasil yang didapatkan disebut *frequent pattern* (sering muncul) [10]. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam algoritma *Fp-Growth* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Diagram Algoritma *Fp-Growth*

Algoritma *Fp-Growth* adalah salah satu algoritma yang cukup lama, algoritma *Fp-Growth* dapat mengurangi jumlah item yang berukuran besar dan hanya menjalankan *database* dua kali dengan cepat menemukan item set yang sering tampil. Langkah – langkah dalam Metode *Fp-Growth*, adalah :

a. Tahap pembangkitan *conditional pattern base*,

Pada tahapan ini dilakukan pembangkitan *conditional pattern base*. Subdata yang berisi *prefix path* (lintasan awal) dan *suffix pattern* (pola akhiran) merupakan *Conditional Pattern Base*. Dari *FP-Tree* yang telah dibangun sebelumnya maka didapatkan Pembangkitan *conditional pattern base*.

b. Tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*

Setelah melakukan pada pencarian *Conditional Pattern Base*, maka selanjutnya dilakukan untuk menjumlahkan dari setiap item, lalu setiap item yang memiliki jumlah *support count* lebih besar atau sama dengan minimum *support count* akan dibangkitkan dengan *conditional FP-Tree*.

c. Tahap pencarian *frequent itemset*.

Pada tahapan ini penentuan *conditional FP-Tree*. Setelah didapatkan hasil dari *conditional pattern base* maka dilanjutkan dengan pencarian item untuk *conditional FP-Tree* untuk memperoleh *frequent item set*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada proses hal pertama yang harus dilakukan adalah menganalisa data, proses analisa data merupakan salah satu tahapan proses yang penting dalam sebuah penelitian, karena pada tahap analisa data nantinya dilakukan identifikasi terhadap pada pengolahan hasil, serta melakukan penganalisaan terhadap data yang diperoleh, dimana data dijadikan bahan untuk pembuatan suatu sistem aplikasi, data yang digunakan adalah data transaksi penjualan suatu barang yang memungkinkan untuk mengetahui pola beli konsumen terhadap suatu barang. Berikut adalah data mengenai penjualan suatu barang:

Jenis perilaku konsumen dalam pembelian barang sangat lah beragam sehingga kadang susah untuk memprediksi barang apa saja yang dibutuhkan oleh konsumen dalam berbelanja sehingga diperlukan suatu analisa terhadap suatu data yang telah diperoleh.

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

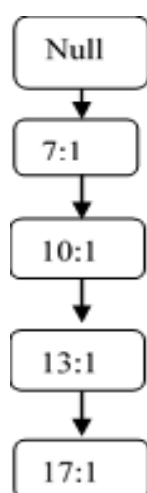
Tabel 1. Tabel data penelitian

Id Item	Item	Priority
1	Goodday Coffe, Malboro Merah, Sampoerna 16, Teh Pucuk	{7,10,13,17}
2	La Bold, Soya	{9,14}
3	La Bold, Kapal Api, Teh Pucuk	{8,9,17}
4	Goodday Coffe, Malboro Merah	{7,10}
5	Goodday Coffe, Malboro Merah	{7,10}
6	Cricket, Soya, Aqua	{1,4,14}
7	La Bold, Kapal Api	{8,9}
8	Cricket, Malboro Merah, Soya, Sampoerna 16	{4,10,13,14}
9	Cricket, Malboro Merah	{4,10}
10	La Bold, Soya	{9,14}
11	Goodday Coffe, Kapal Api, Tanggo Wafer, Aqua	{1,7,8,16}
12	Kapal Api	{8}
13	La Bold, Cricket, Kapal Api	{4,8,9}
14	Goodday Coffe, Sampoerna 16, Tanggo Wafer, Teh Pucuk, Teh Pucuk, Aqua	{1,7,13,16,17}
15	Kapal Api	{8}
16	La Bold, Cricket, Kapal Api	{4,8,9}
17	Goodday Coffe, Soya, Tanggo Wafer	{7,14,16}
18	La Bold, Cricket	{4,9}
19	Goodday Coffe, Malboro Merah, Sampoerna 16, Teh Pucuk	{7,10,13,17}
20	Goodday Coffe, Tanggo Wafer	{7,16}

3.1 Pembentuka *Fp_Tree*

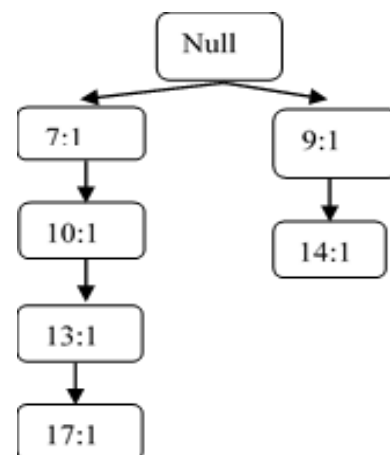
Setelah menentukan nilai frekuensi tinggi ataupun barang yang memenuhi minimum *Support* maka selanjutnya melakukan pembentukan *Fp_Tree* dengan pencarian menggunakan pohon keputusan *Decision Tree*.

1. *FP-Tree* untuk diurutkan mulai dari id_transaksi 1 : {7,10,13,17}. Nilai yang dihasilkan pada Gambar 2.



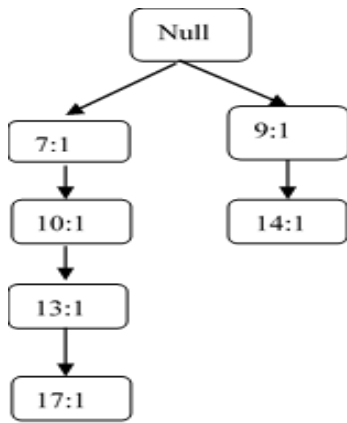
Gambar 2. *FP-Tree* pada id_transaksi 1

2. *FP-Tree* untuk selanjutnya sesuai dengan urutan yaitu id_transaksi 2 : { 9,14 }. Nilai yang dihasilkan pada Gambar 3.



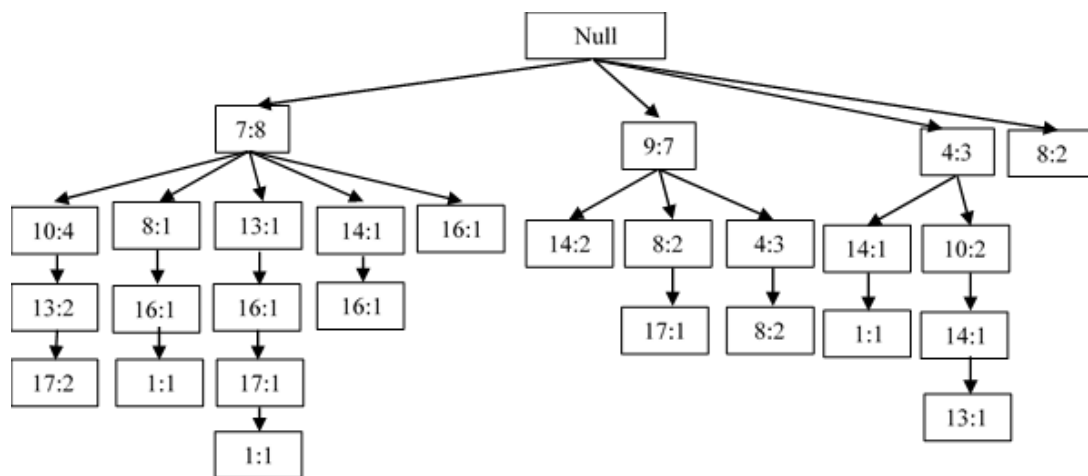
Gambar 3. *FP-Tree* pada id_transaksi 2

3. *FP-Tree* untuk selanjutnya sesuai dengan urutan yaitu id_transaksi 3 : {8,9,17} Nilai yang dihasilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *FP-Tree* pada id_transaksi 3

4. Pembentukan pohon *FP-Tree* dilakukan sampai id_transaksi 20 hingga terbentuklah nilai akhir seperti pada Gambar 5 :



Gambar 5. Hasil Akhir Pohon *FP-Tree*

3.2 Tahapan Algoritma *Fp-Growth* (*Frequent Pattern Growth*)

Setelah melakukan pencarian pohon keputusan *Fp-Tree* selesai dibuat, maka tahap selanjutnya akan dilakukan pencarian dengan proses algoritma *Fp-Growth* untuk mencari *frequent itemset* yang signifikan. *Fp-Growth* mempunyai 3 Langkah utama dalam proses pencariannya.

1. Tahap *Conditional Pattern Base*

Conditional Pattern Base merupakan subdatabase yang berisi prefix path (lintasan awal) dan suffix pattern (pola akhiran) frequent itemset adalah hasilnya, pembangkitan ini didapatkan melalui hasil dari *FP-Tree* sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Conditional Pattern Base*

Priority	Item	Condition pattern base
10	1	{7,8,16: 1} {7,13,16,17 : 1} {4,14 : 1}
9	17	{7,10,13 : 2} {7,13,16 : 1} {9,8 : 2}
8	16	{7,8 : 1} {7,13 : 1} {7,14 : 1} {7:1}
7	13	{7,10: 2} {7:1} {4,10,14:1}
6	14	{7:1} {9:2} {4:1} {4,10:1}
5	18	{7:1} {9:2} {9,4:2}
4	10	{7:4} {4:2}

3	4	{9:3}
2	9	-
1	1	-

2. Tahap Pembangkitan *Conditional FP-Tree*

Pada 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* dua akan dibangkitkan dengan *conditional FP-Tree*. Hasil pencarian *conditional FP-Tree* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Conditional Fp-Tree*

Priority	Item	Conditional Fp-Tree
10	1	-
9	17	<7:3> <13:3>
8	16	<7:4>
7	13	<7:3> <10:3>
6	14	-
5	18	<9:4>
4	10	<7:4>

3	4	<9:3>
2	9	-
1	1	-

3. Tahap Pencarian *Frequent Itemset*

Conditional FP-Tree merupakan lintasan tunggal (single path), maka didapatkan frequent itemset ataupun disebut juga dengan Frequent Generated dengan melakukan kombinasi item untuk setiap conditional FP-Tree. Jika bukan lintasan tunggal, maka dilakukan pembangkitan Fp-Growth secara rekursif (proses memanggil dirinya sendiri). Hasil pencarian frequent itemset dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Frequent Pattern Generated

Priority	Item	Frequent Pattern Generated
10	1	
9	17	{7,17:3} {13,17:3} {7,13,17:3}
8	16	{7,16:4}
7	13	{7,13:3} {10,13:3} {7,10,13:3}
6	14	-
5	18	{9,8:4}
4	10	{7,10:4}
3	4	{9,4:3}
2	9	-
1	1	-

Ketentuan minimum *support* 30% dan minimum *confidence* 70% maka terdapat 10 rule yang termasuk dalam *strong association rule*. Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Strong Association Rule

Jika Membeli	Maka Membeli	Support	Confidance
13	7 dan 17	15%	75%
17	7 dan 13	15%	75%
7	17 dan 13	15%	100%
7	13 dan 17	15%	100%
17	13 dan 7	15%	100%
16	7	20%	100%
13	7 dan 10	15%	75%
7	13 dan 10	15%	100%
7	10 dan 13	15%	100%
13	10 dan 7	15%	100%

Tabel 5 adalah 10 buah *Strong Association Rules* 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 2020 pada Mini Market Ulfamart. Berikut hasil lengkap pola-pola atau rules yang dihasilkan:

- Jika membeli Sampoerna 16 maka akan membeli Goodday Coffe dan Teh Pucuk dengan tingkat keakuratan 75% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 1*.
- Jika membeli Teh Pucuk maka akan membeli Goodday Coffe dan Sampoerna 16 dengan tingkat keakuratan 75% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 2*.
- Jika membeli Goodday Coffe maka akan membeli Teh Pucuk dan Sampoerna 16 dengan tingkat

keakuratan 100% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 3*.

- Jika membeli Goodday Coffe maka akan membeli Sampoerna 16 dan Teh Pucuk dengan tingkat keakuratan 100% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 4*.
- Jika membeli Teh Pucuk maka akan membeli Sampoerna 16 dan Goodday Coffe juga dengan tingkat keakuratan 100% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 5*.
- Jika membeli Tanggo Wafer maka akan membeli Goodday Coffe dengan tingkat keakuratan 100% dengan *support* 20% dari data keseluruhan merupakan *Rule 6*.
- Jika membeli Sampoerna 16 maka akan membeli Goodday Coffe dan Malboro Merah dengan tingkat keakuratan 75% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 7*.
- Jika membeli Goodday Coffe maka akan membeli Sampoerna 16 dan Malboro Merah dengan tingkat keakuratan 100% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 8*.
- Jika membeli Goodday Coffe maka akan membeli Malboro Merah dan Sampoerna 16 dengan tingkat keakuratan 100% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 9*.
- Jika membeli Sampoerna 16 maka akan membeli Malboro Merah dan Goodday Coffee dengan tingkat keakuratan 100% dengan *support* 15% dari data keseluruhan merupakan *Rule 10*.

4. Kesimpulan

Transaksi penjualan pada Mini Market Ulfamart dengan menggunakan teknik *Data Mining* metode *Fp-Growth* dengan sampel 20 data transaksi diperoleh 10 pola penjualan barang yang diolah. Dari pola-pola tersebut dapat direkomendasikan kepada pemilik Mini Market Ulfamart. Dengan itu pihak Mini Market Ulfamart dapat memanfaatkan pola tersebut sebagai informasi dalam memprediksi tingkat ketersediaan stock barang dan menyiapkan stock barang sehingga dapat mengontrol penjualan terhadap barang yang banyak diminati oleh konsumen untuk meningkatkan hasil penjualan.

Daftar Rujukan

- Dewi, A. O. P. (2020). Big Data di Perpustakaan dengan Memanfaatkan Data Mining. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi*, 4(2), 223-230. <https://doi.org/10.14710/anuva.4.2.223-230>
- 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/indjcse/2020/v11i5/201105189>

- [3] Noorkholid, M. I., Hidayat, M. A., & Fajarianto, G. W. (2020). Sistem Informasi Penentuan Paket Pembelian Produk Menggunakan Algoritma Frequent Pattern-Growth pada KPRI Jember. *BERKALA SAINSTEK*, 8(2), 59. <https://doi.org/10.19184/bst.v8i2.11848>
- [4] Wang, L., Zhu, H., & Huang, R. (2018). Association Rule Classification and Regression Algorithm Based on Frequent Itemset Tree. *Proceedings of the 2018 3rd International Conference on Modelling, Simulation and Applied Mathematics (MSAM 2018)*. <https://doi.org/10.2991/msam-18.2018.30>
- [5] Li, Y., & Yin, S. (2019). Mining Algorithm for Weighted FP-Growth Frequent Item Sets based on Ordered FP-Tree. *International Journal of Engineering and Management Research*, 09(05), 154–158. <https://doi.org/10.31033/ijemr.9.5.22>
- [6] G., A. (2018). A Data Mining Analysis of ERP System using Frequent Pattern Growth Algorithm. *International Journal of Computer Applications*, 182(26), 30–35. <https://doi.org/10.5120/ijca2018918154>
- [7] Yu, W., Yi, M., & Li, Z. (2019). Research on Constructing Technology of Implicit Hierarchical Topic Network Based on FP-Growth. *Artificial Intelligence and Security*, 260–272. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24274-9_23
- [8] Wang, C.-S., & Chang, J.-Y. (2019). MISFP-Growth: Hadoop-Based Frequent Pattern Mining with Multiple Item Support. *Applied Sciences*, 9(10), 2075. <https://doi.org/10.3390/app9102075>
- [9] Sun, Y., & Chen, X. (2020). An Improved Frequent Pattern Growth Based Approach to Intrusion Detection System Alert Aggregation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1437, 012070. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1437/1/012070>
- [10] Setyo, W. N., & Wardhana, S. (2019). Implementasi Data Mining pada Penjualan Produk di CV Cahaya Setya Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Petir*, 12(1). <https://doi.org/10.33322/petir.v12i1.416>