

ALGORITMA FP-GROWTH DALAM PENEMPATAN LOKASI BARANG DI GUDANG PT. XYZ

Deni Rusdian¹; Agus Setiyono²

Magister Ilmu Komputer
STMIK Nusa Mandiri Jakarta
www.nusamandiri.ac.id

deni.rusdian@gmail.com¹, agasasutadewa@gmail.com²

Abstract— Data mining is one way to search for patterns or rules from a large amount of data where the pattern or rules is still hidden and has benefits that can be used for the progress of a field. Utilization is already widely applied in various fields of science. One of the techniques in data mining is the Association Rules. Association Rules is a method to find a relationship or pattern between items that are in a dataset. Where relationships or patterns form an information such as which items often appear together in the dataset. This method can be used to find information of any goods that appear simultaneously in a dataset transaction procurement request in a company. With information obtained from the method, a company will put forward the supply of goods that are more often out of the place of supply of goods and can put the item closer than the position of the warehouse exit. This is intended to get efficiency in the taking of goods and minimize the search time of goods. The results of this study found as many as 62 relationships between goods interconnected or related to each other.

Keyword: Data Mining, Association Rules, FP-Growth

Intisari— *Data mining adalah salah satu cara untuk mencari pola atau aturan atau informasi tertentu dari sejumlah data yang sangat besar dimana pola atau aturan atau informasi tersebut masih tersembunyi dan memiliki manfaat yang dapat digunakan untuk kemajuan suatu bidang. Pemanfaatannya pun sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Salah satu teknik dalam data mining yaitu Association Rules. Association Rules merupakan suatu metode untuk mencari suatu hubungan atau pola antar item yang berada dalam sebuah dataset. Dimana hubungan atau pola tersebut membentuk sebuah informasi seperti item mana yang sering muncul bersamaan dalam dataset. Metode ini dapat dipakai untuk mencari informasi barang mana saja yang muncul secara bersamaan dalam sebuah dataset transaksi permintaan pengadaan barang dalam sebuah perusahaan. Dengan informasi yang*

didapat dari metode tersebut, sebuah perusahaan akan lebih mengedepankan penyediaan barang yang lebih sering keluar dari tempat penyediaan barang dan dapat meletakkan barang tersebut lebih dekat dari posisi pintu keluar gudang. Hal ini dimaksud agar mendapat efisiensi dalam pengambilan barang dan meminimalisir waktu pencarian barang. Hasil dari penelitian ini menemukan bahwa terdapat 62 hubungan antar barang yang saling berhubungan atau berkaitan satu sama lain.

Kata Kunci: Data Mining, Association Rules, FP-Growth

PENDAHULUAN

Dengan kemajuan teknologi saat ini, kebutuhan akan informasi yang akurat sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga informasi akan menjadi suatu bagian penting dalam perkembangan masyarakat saat ini dan masa mendatang. Informasi yang kita dapatkan sehari-hari sebenarnya memiliki informasi yang masih terpendam dan tidak diketahui. Informasi yang terpendam dan tidak diketahui tersebut memiliki manfaat yang dapat digunakan untuk memperoleh kemajuan dan perkembangan suatu bisnis. Salah satu cara mencari informasi yang terpendam tersebut adalah dengan menerapkan penggunaan *Data Mining*. *Data mining* merupakan penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar. (Raharjo, Yanti, & Kudus, 2017)

Pencarian informasi baru pada data yang sangat besar membutuhkan algoritma yang tepat. *FP-Growth* merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan untuk pencarian informasi pada data yang sangat besar. *FP-Growth* merupakan perkembangan dari algoritma apriori. Dimana ada perbaikan atau pengembangan yang dilakukan sehingga *FP-Growth* memiliki kelebihan dari sisi akurasi dan kecepatan dalam memproses sebuah data. Pada algoritma apriori diperlukan *generate candidate* untuk mendapatkan *frequent itemsets*.

Akan tetapi, *FP-Growth* tidak melakukannya karena *FP-Growth* menggunakan konsep pembangunan *tree* dalam pencarian *frequent itemsets* (Ardani & Fitriana, 2016). Salah satu penerapan algoritma *FP-Growth* adalah untuk mencari dan mengetahui suatu nilai yang sering muncul dalam sebuah data. Hal ini dapat digunakan pada pengolahan penyediaan barang di sebuah gudang.

Dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* maka diketahui barang mana saja yang sering keluar dari gudang dan barang mana yang sering keluar bersamaan dari gudang sehingga pengelola gudang dapat meletakkan barang yang sering keluar tersebut lebih dekat dari pintu agar dapat mempersingkat waktu dalam pengambilan dan mempercepat proses pengeluaran barang dari gudang. Hal ini juga bertujuan agar stock barang yang berada di gudang tidak habis setelah adanya pemesanan.

Data Mining

Dalam *data mining* dibagi kedalam beberapa bagian, diantaranya yaitu pengertian *data mining*, Teknik *data mining*, dan tahapan *data mining*. Berikut ini merupakan penjelasan dari bagian – bagian data mining (Raharjo et al, 2017), yaitu:

1. Pengertian Data Mining

Secara sederhana *data mining* adalah pengembangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar (Beynon-Davies, 2004). *Data Mining* juga disebut sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui (Pramudiono, 2003). Pemanfaatan *data mining* ini juga sudah banya diterapkan dalam banyak bidang salah satu contoh pemanfaatannya yaitu untuk menganalisa permintaan barang sehingga pelaku bisnis bisa lebih mengetahui pola permintaan yang dilakukan oleh suatu cabang.

2. Teknik Data Mining

Beberapa teknik *data mining* antara lain (Larose & Larose, 2014) yaitu Klasifikasi (*Classification*), Regresi (*Regression*), Pengelompokan (*Clustering*), Kaidah Asosiasi (*Association Rules*), Analisis Pola Sekuensial (*Sequential Pattern Analysis*).

3. Tahapan Data Mining

Menurut Han (2006) tahap-tahap *data mining* tersebut adalah Pembersihan Data (*data cleaning*), Integrasi Data (*data integration*), Seleksi Data (*data selection*), Transformasi Data (*data transformation*), Proses *mining*, Evaluasi Pola (*pattern evaluation*), Presentasi Pengetahuan (*knowledge presentation*).

Association Rules

Association Rules merupakan suatu proses pada *data mining* untuk menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (minsup) dan *confidence* (minconf) pada sebuah database. Kedua syarat tersebut akan digunakan untuk *interesting association rules* dengan dibandingkan dengan Batasan yang telah ditentukan yaitu minsup dan minconf (Larasati, Nasrun, & Ahmad, 2015).

Association rules mining adalah suatu prosedur untuk mencari hubungan antar *item* dalam suatu *dataset*. Dimulai dengan mencari *frequent itemset*, yaitu kombinasi yang paling sering terjadi dalam suatu *itemset* dan harus memenuhi minsup (Fatihatul, Setiawan, & Rosadi, 2011).

Association rules merupakan salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara banyak transaksi permintaan, dimana setiap permintaan terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung Analisa permintaan barang melalui penemuan pola antar item dalam setiap permintaan barang yang terjadi.

Dalam *association rules* diperlukan ukuran yang ditentukan oleh pengguna untuk mengatur Batasan sejauh mana dan sebanyak apa hasil *output* yang diinginkan. Ukuran tersebut adalah *support*, *confidence* dan *lift ratio*. *Support* adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar peluang banyaknya transaksi yang memuat *itemsets* yang diminta secara bersamaan dari keseluruhan permintaan atau transaksi. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu *itemsets* dapat dicari nilai *confidence*. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *support* item A.

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ mengandung\ item\ A}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

Sedangkan menurut (Larose & Larose, 2014) untuk menentukan *support* dari dua *item* yaitu item A dan item B digunakan rumus 2.

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A \cap B}{Total\ transaksi} \quad (2)$$

Confidence adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar asosiasi antar 2 produk yang diminta secara bersamaan dari seluruh permintaan yang memuat salah satu barang tersebut. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *confidence* produk A dan Produk B

$$Confidence(A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A \cap B}{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A} \quad (3)$$

Lift ratio merupakan salah satu cara yang baik untuk melihat kuat tidaknya aturan asosiasi. Cara kerja metode ini adalah membagi *confidence* dengan *expected confidence*. *Confidence* dapat dihitung dengan rumus seperti pada gambar 3. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *expected confidence*.

$$\begin{aligned} & \text{Expected Confidence } (X \Rightarrow Y) \\ & = \frac{\text{Banyaknya transaksi yang memuat } Y}{\text{Total banyaknya transaksi}} \dots \dots \dots (4) \end{aligned}$$

Lift ratio dapat dihitung dengan cara membandingkan antara *confidence* untuk suatu aturan pada persamaan gambar 2 dibagi dengan *expected confidence* pada persamaan gambar 3. Berikut ini rumus untuk mencari *lift ratio* :

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}} \dots \dots \dots (5)$$

Algoritma Apriori

Algoritma apriori digunakan untuk mencari *frequent itemset* yang memenuhi minsup kemudian mendapatkan *rule* yang memenuhi minconf dari *frequent itemset* tadi. Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat *itemset* dari hasil *frequent itemset* dengan *support-based pruning* untuk menghilangkan *itemset* yang tidak menarik dengan menetapkan minsup. (Ikhwan, 2015). Kelemahan apriori yang selalu melakukan *scanning database* secara berulang-ulang membuat algoritma apriori kurang efektif (Ghozali, Ehwan, & Sugiharto, 2017)

Algoritma Frequent Pattern-Growth (FP-Growth)

FP-Growth merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data (Ikhwan, Nofriansyah, & Sriani, 2015). Karakteristik algoritma *FP-Growth* adalah struktur data yang digunakan adalah dengan *FP-Tree*. Dengan menggunakan *FP-tree*, algoritma *FP-Growth* dapat langsung memperoleh *frequent itemsets*. Pembuatan *FP-Tree* dilakukan dengan melakukan *scanning* data dari tabel transaksi.

Algoritma *FP-Growth* dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama (Han, Pei, & Kamber, 2011). Ketiga tahapan ini akan dilakukan berulang-ulang untuk setiap produk di *header table* yang diurutkan berdasarkan frekuensinya, yaitu:

1. Tahap pembangkitan *conditional pattern base*
2. Tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*

Sebuah *FP-Tree* adalah kompak struktur data yang mewakili set data dalam bentuk pohon yang memiliki cabang. Setiap transaksi dibaca dan kemudian dipetakan ke jalur di *FP-Tree*. Hal ini dilakukan sampai semua transaksi sudah dibaca.

Pembangunan *FP-Tree* dibagi menjadi tiga langkah utama yaitu (Han et al., 2011) :

- a. Scanning data set untuk menentukan jumlah dukungan dari setiap item.
 - b. Membuang data yang tidak perlu dan membuat order list dari item yang terbanyak muncul dengan urutan menurun.
 - c. Scanning data menetapkan satu transaksi pada suatu waktu untuk membuat *FP-Tree*. Jika sebuah transaksi yang unik akan membentuk jalur yang baru dan node baru dengan hitungan dimulai dari 1 kelebihan *FP-Tree* hanya menggunakan dua kali *scanning* data.
3. Tahap pencarian *frequent itemsets*.

BAHAN DAN METODE

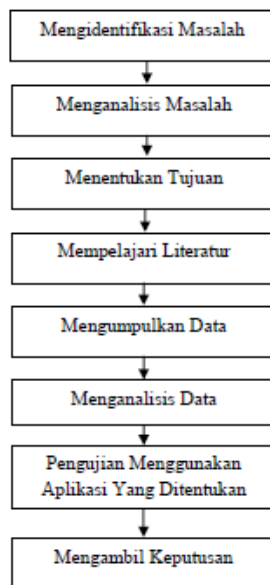
Dalam melakukan sebuah penelitian agar mendapatkan hasil yang maksimal maka pada penelitian ini digunakan kaidah - kaidah atau metode yang telah ditetapkan. Metodologi pada penelitian ini memuat tentang kerangka kerja penelitian yang akan dibahas dibawah ini. Dimulai dari mengidentifikasi sebuah masalah hingga akhirnya menentukan sebuah keputusan yang dihasilkan dari analisa permintaan barang untuk sebuah cabang, sehingga posisi barang yang berada pada gudang dapat tersusun sesuai hasil dari penelitian ini dan mencapai tujuan dari penelitian ini yaitu mendapat peningkatan efisiensi waktu dalam pencarian barang dan kecepatan pengiriman.

Faktor lain yang menentukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal adalah jumlah sample yang banyak untuk digunakan pada saat proses ekstraksi *rule* atau *knowledge* sehingga menemukan *rule* atau *knowledge* yang sangat berarti dalam menganalisa permintaan barang.

Kerangka Kerja

Dalam metodologi penelitian ada urutan kerangka kerja yang harus diikuti, urutan kerangka kerja ini merupakan gambaran dari langkah-langkah yang harus dilalui agar penelitian ini bisa berjalan baik dan mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut ini adalah urutan kerangka kerja yang biasa digunakan untuk menjelaskan kronologis penelitian, termasuk desain penelitian, prosedur penelitian (dalam bentuk algoritma, Pseudocode atau lainnya), bagaimana untuk

menguji dan akuisisi data. Deskripsi dari program penelitian harus didukung referensi, sehingga penjelasan tersebut dapat diterima secara ilmiah.



Sumber: Ikhwan (2015)

Gambar 4. Kerangka Kerja

Berdasarkan gambar 4 maka dapat dijelaskan urutan langkah kerja sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan analisa barang mana saja yang keluar secara bersamaan dan barang mana saja yang sering keluar dari Gudang A ke Cabang A.

2. Menganalisa Masalah

Analisa masalah pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. Metode Deskriptif

Pada metode ini data yang ada dikumpulkan, disusun, dikelompokkan dan dianalisis sehingga memperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah yang akan dibahas.

b. Metode Komperatif

Pada metode ini analisis dilakukan dengan cara membandingkan teori dan praktek sehingga diperoleh gambaran yang jelas tentang persamaan dan perbedaan diantara keduanya.

3. Menentukan Tujuan

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk mencari barang mana saja yang sering diminta secara bersamaan dari Cabang A ke Gudang A.
- Untuk menentukan posisi peletakan barang pada Gudang A agar memperoleh efisiensi dalam melakukan pencarian barang.

- Untuk memberikan masukan pada pengelola Gudang mengenai barang yang sering keluar dan bersamaan untuk di letakkan pada posisi dekat dengan pintu keluar Gudang.

4. Mempelajari Literatur

Literatur – literatur yang dipakai sebagai bahan referensi penelitian ini adalah dari jurnal – jurnal ilmiah, modul pembelajaran dan buku tentang *Data Mining*. Literatur ini akan menjadi pedoman penulis untuk melakukan penelitian agar mempermudah proses penelitian.

5. Mengumpulkan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan untuk penelitian ini adalah dengan mengambil data transaksi permintaan barang yang dilakukan oleh Cabang A ke Gudang A selama tiga bulan yaitu periode bulan Agustus 2017, September 2017 dan Oktober 2017.

6. Menganalisa Data

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan akan dianalisa dengan menggunakan salah satu algoritma yang ada pada *data mining* yaitu algoritma *FP-Growth*. Algoritma *FP-Growth* menggunakan metode pencarian *frequent itemset* dan ditambah bantuan *software rapidminer 7.6*. Dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* maka akan ditemukan sebuah informasi atau pola yang menjelaskan item atau barang mana saja yang sering muncul pada daftar transaksi permintaan barang.

Penentuan data variabel sangat menentukan tingkat akurasi *FP-Growth* yang dibuat dan besarnya presentase dalam menentukan minimum *support* dan minimum *confidence* dipengaruhi oleh data variabel yang digunakan untuk mencari *frequent itemset* yang saling berhubungan untuk menemukan data variabel yang akan dijadikan usulan atau gagasan kepada pihak pengelola gudang. Pemilihan atribut di dalam *dataset* juga berperan penting agar atribut yang tidak digunakan dapat dihilangkan.

7. Pengujian Menggunakan Aplikasi yang Ditentukan

Pada tahap ini, rule dites kembali dengan menggunakan sistem *data mining* yang telah ada. *Tools* yang digunakan sebagai pengujian sistem adalah *Rapidminer 7.6*.

Dikarenakan data yang didapatkan dari transaksi permintaan barang sudah dalam berbentuk format excel maka selanjutnya akan diimport kedalam tools *rapidminer 7.6* tersebut. Kemudian tahap selanjutnya yaitu, melakukan proses *Data Input* dan *Affinity analysis* atau *market basket analysis*. Analisis asosiasi atau *association rule* adalah teknik *Data Mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi *item*. Analisis *FP-Growth* didefinisikan suatu proses

untuk menemukan semua aturan *FP-Growth* yang memenuhi syarat *minimum support* dan syarat *minimum confidence*. Dari proses *Data Input* dan *Affinity* tersebut akan terdapat pola atau kriteria tertentu dalam mendapatkan strategi promosi. Hasil dari Proses *Data Input* dan *Affinity* tersebut akan diolah kembali untuk menghasilkan suatu *association rule*. Dari *association rule* tersebut akan terlihat hasilnya. Hasilnya tersebut merupakan pengetahuan baru (*knowledge*) dan juga merupakan sebagai acuan untuk menganalisa transaksi permintaan barang.

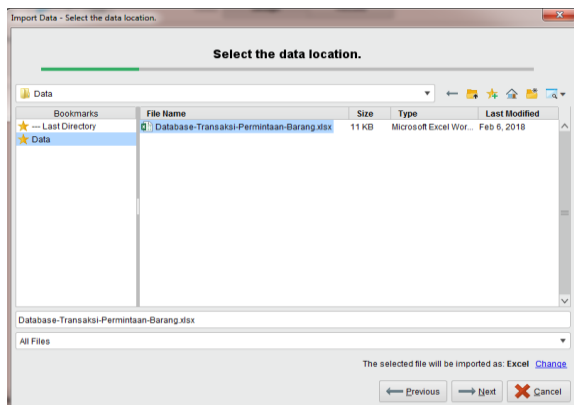
8. Pengambil Keputusan

Setelah diuji, hasil analisa secara manual dan pengujian dengan memanfaatkan *tools* akan terlihat perbandingannya. Langkah berikutnya adalah penentuan atau pengambilan keputusan terhadap informasi yang didapatkan yaitu informasi barang mana saja yang keluar secara bersamaan dan kemudian meletakkan barang tersebut didekat pintu keluar sehingga mendapatkan efisiensi dalam pengambilan dan pencarian barang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

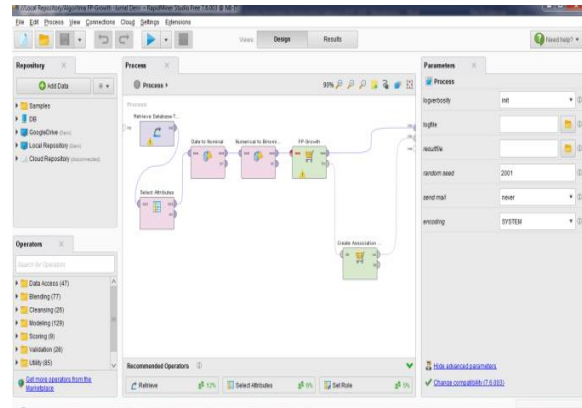
Pada penelitian ini untuk menganalisa transaksi permintaan barang dari Cabang A ke Gudang A pada PT. XYZ menggunakan algoritma *FP-Growth* dapat dilakukan dengan menggunakan *tools* bernama *Rapidminer*. Berikut ini adalah langkah – langkah penggunaan *Rapidminer* untuk menganalisa transaksi permintaan barang:

Dataset yang terdiri dari 27 record data transaksi dan berisi variabel – variabel atribut seperti santan kemasan, *dishwashing*, *floor cleaner* dan lain sebagainya disimpan dalam aplikasi *Microsoft excel* dengan nama file *Database-Transaksi-Permintaan-Barang.xlsx* dan akan dicoba menggunakan *software rapidminer 7.6* untuk melihat hasil analisisnya.



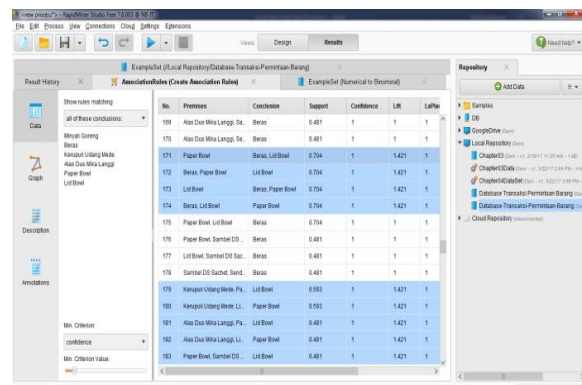
Sumber: (Rusdianan & Setiyono, 2018)
Gambar 5. Import data excel sheet

Pada Gambar 5. Adalah proses import Database-Transaksi-Permintaan-Barang.xlsx ke dalam *rapidminer*



Sumber: (Rusdianan & Setiyono, 2018)
Gambar 6. Proses menghubungkan *FP-Growth* ke res pertama dan *Create Association Rules* ke res kedua.

Pada gambar 6 diatas dijelaskan tentang proses menghubungkan *FP-Growth* ke res pertama dan *Create Association Rules* ke res kedua dan diatur *minimum support* dan *minimum confidencenya*.



Sumber: (Rusdianan & Setiyono, 2018)
Gambar 7. Rule valid jika nilai *Lift Ratio* > 1

Lift Ratio adalah parameter penting yang harus diperhatikan dalam *association rules* selain *support* dan *confidence*. *Lift Ratio* mengukur seberapa penting *rule* yang telah terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. *Lift Ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar barang A diminta oleh cabang A bersamaan dengan barang B.

Improvement ratio dapat dihitung dengan rumus

$$\frac{\text{Support } (A \cap B)}{\text{Support } A * \text{Support } B} \dots \dots \dots (6)$$

Untuk mencari nilai *rule* yang valid adalah jika mempunyai nilai *lift ratio* > 1 dengan cara $support\ lift\ ratio = support$ yang mengandung nilai A dan nilai B dibagi $support\ A * support\ B$ nilai *support* yang mengandung nilai A dan nilai B adalah hasil dari minimum *support* dibagi dengan *item* beras, *Lid Bowl* dan *Paper Bowl* maka ditemukan nilai *lift rationya* adalah sebesar 1.421 pada aplikasi *rapidminer*.

Dengan hasil pencarian nilai *lift ratio* > 1 maka kita bisa menentukan sebuah *rule* yang valid dari sekian banyak *rule* yang dijalankan dengan *software rapidminer*. Adapun salah satu hasil dari *rule* yang paling mempengaruhi adalah jika cabang A memesan *Paper Bowl* kepada gudang A maka cabang A akan memesan pula *Lid Bowl* dan juga kerupuk udang mede.

Hasil keseluruhan penelitian ini menemukan 62 hubungan atau keterkaitan antar barang yang dipesan atau diminta oleh Cabang A. Dibawah ini adalah 10 contoh hubungan atau keterkaitan barang dengan nilai *confidence* sama dengan 1, yaitu

[Tampah 30] --> [Kerupuk Udang Mede] (confidence: 1.000)
[Diswashing] --> [Alas Dus Mika Langgi] (confidence: 1.000)
[Paper Bowl] --> [Lid Bowl] (confidence: 1.000)
[Lid Bowl] --> [Paper Bowl] (confidence: 1.000)
[Alas Dus Mika Langgi, Tampah 30] --> [Kerupuk Udang Mede] (confidence: 1.000)
[Alas Dus Mika Langgi, Box Snack] --> [Kerupuk Udang Mede] (confidence: 1.000)
[Alas Dus Mika Langgi, Sambel DS 1 Kg] --> [Kerupuk Udang Mede] (confidence: 1.000)
[Alas Dus Mika Langgi, Sabun Colek] --> [Kerupuk Udang Mede] (confidence: 1.000)
[Kerupuk Udang Mede, Diswashing] --> [Alas Dus Mika Langgi] (confidence: 1.000)
[Kerupuk Udang Mede, Paper Bowl] --> [Lid Bowl] (confidence: 1.000)

Hasil dari *rule - rule* yang ditemukan tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk penempatan barang - barang yang lebih sering dipesan secara bersamaan agar lebih berdekatan posisinya di gudang A. Hal ini bertujuan untuk mempersingkat pencarian dan mempermudah pengambilan barang yang dipesan oleh cabang.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 62 hubungan dan keterkaitan antar barang yang dipesan atau diminta oleh Cabang A dengan nilai *confidence* sama dengan 1 (satu). Hal ini berarti hubungan antar barang tersebut keluar secara

bersamaan cukup kuat sebagai contohnya adalah tampah 30 dan kerupuk udang mede. Ketika Cabang A memesan atau meminta tampah 30 maka secara bersamaan Cabang A juga meminta atau memesan kerupuk udang mede ke gudang A.

Pada penelitian ini pun ditemukan bahwa barang yang sering diminta dan dipesan oleh Cabang A adalah beras dan minyak goreng karena dari data terlihat beras dan minyak goreng selalu ada disetiap transaksi permintaan barang.

Saran

Salah satu tujuan penelitian ini agar analisa posisi barang yang berada di Gudang A dapat diimplementasikan atau diterapkan dengan baik, untuk itu saran yang dapat diperhatikan untuk pengimplementasian dari analisa ini adalah:

Pada penelitian ini dilakukan hanya dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk menentukan hubungan barang dan status keluarnya barang. Diharapkan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan algoritma lain atau penggabungan algoritma untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Untuk mendapatkan hasil yang baik sangat diperlukan sumber data yang lebih banyak dan lebih lengkap.

Untuk mengimplementasikan *rule* yang dihasilkan dari teknik algoritma *FP-Growth* dapat berkonsultasi dengan pengelola gudang sehingga pihak pengelola gudang dapat mengembangkan dan menerapkan posisi barang dan status barang sehingga efisiensi waktu dan status barang bisa lebih terjaga dengan baik.

REFERENSI

- Ardani, N. R., & Fitriana, N. (2016). Sistem Rekomendasi Pemesanan Sparepart Dengan Algoritma Fp-Growth. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2016*, 6-7.
- Beynon-Davies, P. (2004). *Database Systems*. London: Macmillan Education UK. <https://doi.org/10.1007/978-0-230-00107-7>
- Fatihatul, F., Setiawan, A., & Rosadi, R. (2011). 1 ASOSIASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK MARKET BASKET ANALYSIS.
- Ghozali, M. I., Ehwan, R. Z., & Sugiharto, W. H. (2017). Analisa Pola Belanja Menggunakan Algoritma Fp Growth, Self Organizing Map (Som) Dan K Medoids, *8*(1), 317-326.

- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). USA: Morgan Kaufmann.
- Ikhwan, A., Nofriansyah, D., & Sriani. (2015). Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma). *Saintikom*, 14(3), 211–226.
- Larasati, D. P., Nasrun, M., & Ahmad, U. A. (2015). Analisis Dan Implementasi Algoritma Fp-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analysis Pada Usaha Retail (Studi Kasus : Pt . X) Analysis and Implementation of Fp-Growth Algorithm in Smart Application To Determine Market Basket Anlysi, 2(1), 749–755.
- Larose, D. T., & Larose, C. D. (2014). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining* (2nd Editio). New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- Pramudiono, I. (2003). Pengantar Data Mining: Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data.
- Raharjo, F. T., Yanti, T. S., & Kudus, A. (2017). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma FP-Growth (Kasus Data Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Islam Bandung). *Prosiding Statistika*, 3, 93–100.
- Rusdaman, D., & Setiyono, A. (2018). *Laporan Akhir Penelitian Mandiri Dengan Judul Algoritma FP-Growth Dalam Penempatan Lokasi Barang Di Gudang PT. XYZ*. Jakarta.

