

DATA MINING SISTEM TATA LETAK MATERIAL DI PT BATAM CYCLECT

Yuni Shantika Hutapea¹ , Rahmat Fauzi²

¹Mahasiswa Program Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
email: pb160210181@upbatam.ac.id

ABSTRACT

PT BATAM CYCLECT or better known as Cyclect is a company engaged in the electrical sector in the shipyard. PT BATAM CYCLECT in its material warehouse lacks good material arrangement procedures in the warehouse which results in the warehouse looking cramped and less orderly. So a system is created that helps in processing material layout data based on the type of item, such as material consumables, electric materials, welding materials, electric tools, chemical materials and many other types. Data Mining is a solution in developing a business or a way to use data for future prediction processes. The method used is association rules to find associative rules that are connected with one item and another. The Apriori Algorithm is an algorithm used to generate association rules and is well-known in determining high frequency patterns. The goal is to make it easier for the storeman in the waiter and shorten the time when searching for goods simultaneously with the material layout system. The Apriori algorithm takes advantage of this process to reduce or narrow the search space for itemset candidate frequency. To test the accuracy of the Apriori algorithm using the Rapid Miner software. The results of the research carried out obtained 10 association rules with a minimum support value of 5% and 50% confidence with 3-itemset results, namely if you order Marking Tape and markers you will order PVC Insulation Tape with a Support value of 15% and a confidence value of 89%.

Keywords: *Apriori Algorithm, Association Rule, Data Mining, Rapid Miner, Layout*

PENDAHULUAN

Gudang atau *storage* merupakan tempat menyimpan barang, baik bahan baku yang dapat diproses, ataupun barang jadi yang siap untuk dipasarkan. Gudang dapat menjadi sebuah sistem logistik dari sebuah perusahaan yang berfungsi untuk menyimpan produk dan menyediakan informasi mengenai status barang, kondisi barang atau produk yang disimpan sampai produk tersebut diminta sesuai dengan jadwal.

PT BATAM CYCLECT atau lebih dikenal dengan Cyclect adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang elektrik di *shipyard*. Dalam sehari Cyclect dapat melakukan *repair* atau perbaikan kapal lebih dari 5 kapal baik kapal pertamina, kapal barang, kapal tongkang dan masih banyak lagi.

Untuk mengatasi permasalahan yang ada di PT BATAM CYCLECT akan dibuat sebuah sistem yang membantu dalam mengolah data tata letak material berdasarkan tipe barang seperti, material *consumable*, material *electric*, material

welding, tools electric, material kimia dan banyak jenis lainnya. Metode yang cocok dengan permasalahan yang dihadapi oleh Cyclect adalah metode *association Rule*. Mendeteksi kumpulan atribut yang muncul bersamaan (co-occur) dalam frekuensi yang sering dan membentuk sejumlah kaidah dari kumpulan-kumpulan tersebut (Hasibuan et al., 2017).

Data Mining merupakan solusi dalam mengembangkan usaha atau cara memanfaatkan data untuk proses prediksi kedepannya (Wulandari & Rahayu, 2014). *Data Mining* adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu *database* dengan melakukan penggalian pola-pola dari data dengan tujuan untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam *database*.

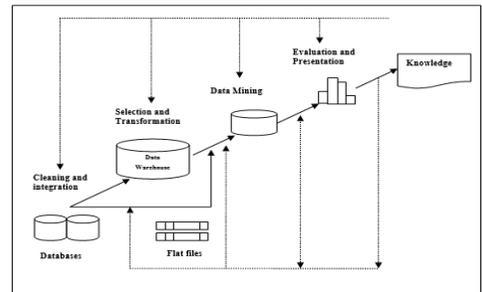
Metode *association Rules* adalah suatu teknik data mining untuk menemukan hubungan kombinasi *item* barang. Contoh *association Rules* dari analisa operator gudang di *storage Cyclect* adalah dapat diketahui berapa besar kemungkinan seorang karyawan *Cyclect* untuk *order marking tape* bersamaan dengan *marker paint black plus yellow*. Metode yang digunakan adalah *association Rules* untuk menemukan aturan asosiatif yang saling terhubung dengan item satu dan lainnya.

Algoritma Apriori adalah algoritma yang digunakan untuk menghasilkan *association Rules* dan terkenal dalam menentukan pola frekuensi tinggi. Apriori menggunakan *k-itemset* untuk mengeksplorasi *itemset* dengan melakukan pendekatan iteraksi yang dikenal dengan pencarian *level-wise*. Algoritma apriori memanfaatkan proses tersebut untuk mengurangi atau mempersempit ruang pencarian frekuensi kandidat *itemset*.

Peletakan material di rak masih kurang tertata. Pengaturan tata letak material sangat mempengaruhi proses pencarian dari *storeman* dengan bantu tata letak yang strategi dan memiliki keterkaitan barang satu dengan yang lain. Untuk penyusunan tata letak material memiliki ketentuan dan criteria seperti barang yang *consumable*, material yang akan diorder secara bersamaan dan hubungan produk satu dengan produk lain.

KAJIAN PUSTAKA

Data mining dibagi menjadi beberapa tahapan dimulai dari data mentah sampai dengan pengetahuan atau informasi yang sudah diolah.



Gambar 1. Proses Knowledge Discovery in Database

Tahapan *knowledge discovery in database* (KDD) ada 7, yaitu :

1. Pembersihan data (*Data cleaning*)
2. Integrasi data (*data intergration*)
3. Transformasi data (*data transformation*)
4. Seleksi data (*data selection*)
5. Proses *mining*
6. Evaluasi pola (*pattern evaluation*)
7. Presentasi pengetahuan (*knowledge presentation*)

Menurut (Anjar Wanto, 2020) *Data Mining* adalah rangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu *database* dengan melakukan penggalian pola-pola dari data dengan tujuan untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga yang diperoleh dengan cara

mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam *database*.

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Yanto & Kesuma, 2017):

1. *Classification* (Klasifikasi)
2. *Association* (Asosiasi)
3. *Clustering* (Pengklusteran)
4. Prediksi
5. Estimasi
6. Deskripsi

Association Rules adalah salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara transaksi, dimana setiap melakukan transaksi terdapat dari beberapa *item* (Fauzy et al., 2016). Analisis *association Rules* adalah salah satu metode data mining yang terkenal pengaplikasiannya untuk menganalisis isi keranjang belanja, analisis ini sering disebut sebagai *market basket analysis*.

Menurut (Rizkiana et al., 2019), Algoritma *Apriori* adalah algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi *item*. Cara algoritma bekerja adalah algoritma akan menghasilkan kandidat baru dari *k-itemset* dari *frequent itemset* pada langkah sebelumnya dan menghitung nilai support *k-itemset* tersebut. *Itemset* yang memiliki nilai support dibawah dari minsup akan dihapus. Algoritma berhenti ketika tidak ada lagi *frequent itemset* baru yang dihasilkan.

Market basket analysis merupakan teknik pemodelan dalam data mining berdasar teori dimana anda membeli suatu grup *item*, anda akan memiliki kemungkinan membeli *itemset* yang lain (Fatihatul et al., 2011).

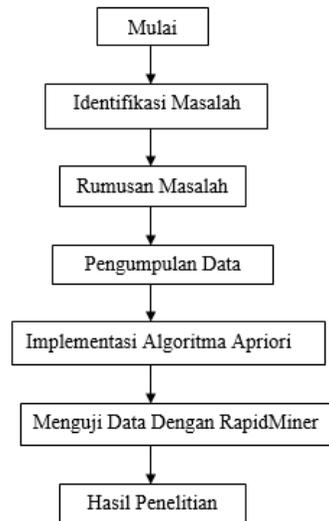
RapidMiner adalah pengolahan data yang bertasir dengan analisis teks, mengekstrak pola-pola dari dataset yang besar dan mengkombinasikan dengan metode statistika, kecerdasan buatan dan database (Faid et al., 2019).

Tata letak yang teratur akan memberikan kesan dan memudahkan proses pencarian barang bagi

konsumen. Hal tersebut yang menjadi salah satu alasan bagi konsumen memilih toko karena memberikan suasana yang nyaman dan teratur. Menempatkan barang dengan teratur dan rapi dapat dilakukan dengan melihat kategori barang sesuai dengan jenis dari barang tersebut. Menempatkan barang-barang yang berkaitan yang sering dibeli atau habis harus menjadi perhatian dari produsen untuk peletakannya pada bagian rak yang mudah terjangkau atau terlihat.

METODE PENELITIAN

Gambaran penting yang harus dimulai dari awal proses penelitian hingga mendapatkan hasil akhir, sehingga dapat di tarik kesimpulan dari seluruh proses penelitian adalah desain penelitian.



Gambar 2. Desain Penelitian

Adapun uraian desain penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai *flowchart* desain penelitian diatas, yaitu :

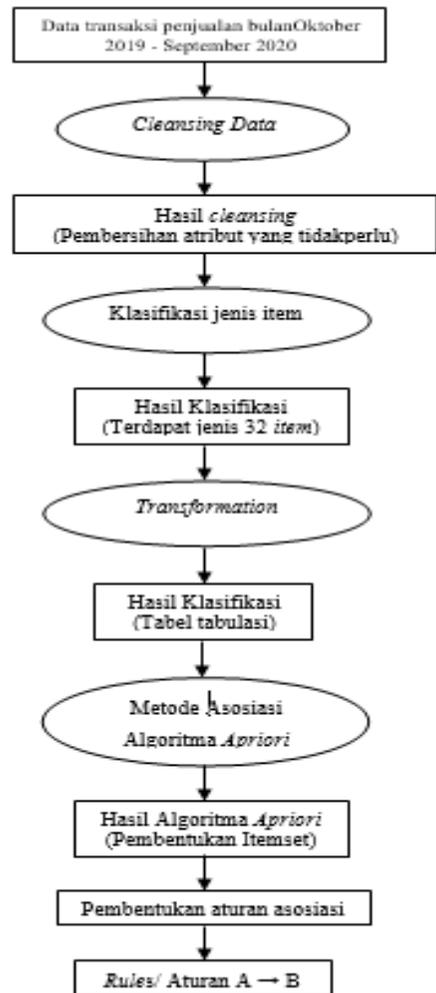
1. Identifikasi masalah adalah cara menentukan permasalahan yang akan dibahas dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini membahas tentang Tata Letak Barang, bagaimana *storeman* menyusun *layout* barang, dengan bantuan aturan asosiasi dan algoritma *apriori* yang memudahkan

- pencarian barang karena *layout* yang disusun sesuai dengan kategori dan jenis barang.
2. Setelah mengidentifikasi masalah, kemudian tahap selanjutnya yaitu menjabarkan masalah-masalah yang lebih *detail* lagi.
 3. Pengumpulan data adalah langkah yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data dari masalah dalam penelitian. Data mempunyai fungsi bagi peneliti untuk proses pengolahan menjadi informasi yang berguna. Terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan, yaitu (1)Observasi merupakan metode yang harus dilakukan ketika melakukan suatu penelitian. Dengan mengumpulkan data secara langsung ke lokasi penelitian. Pengamatan dilakukan untuk mengumpulkan data transaksi barang pada sistem gudang dan melakukan pengamatan terhadap penempatan barang-barang di gudang PT BATAM CYCLECT; (2)Studi *literature* yaitu mempelajari data mining khususnya metode *association Rule* dan algoritma *apriori*, untuk membantu mempermudah peneliti dalam melakukan pengolahan data bersumber dari buku dan jurnal serta artikel yang berasal dari internet.
 4. Implementasi Algoritma Apriori merupakan tahap selanjutnya dimana setelah masalah yang akan dianalisa ditemukan, selanjutnya akan diolah dengan metode algoritma *apriori* sehingga akan diperoleh nilai *support* dan *confidence* dan menghasilkan pembentukan *strong association* untuk merekomendasikan penyusunan tata letak material.
 5. Setelah tahap implementasi algoritma *apriori*, data yang telah diolah menggunakan algoritma *apriori* akan diuji menggunakan *software* data mining yaitu, RapidMiner.
 6. Tahapan penutup dari sebuah penelitian yaitu menyimpulkan hasil dari pengolahan data dan pengujian yang telah di proses dan membuat

visualisasi untuk penyusunan tata letak material dari hasil yang diolah.

Dari pengumpulan data, dilakukan tahap *cleansing* data didapatkan atribut yang akan dijadikan *variable* dalam penelitian. Atribut yang berperan sebagai *variable* dalam penelitian ini, yaitu:

1. Nomor transaksi digunakan untuk mengetahui total keseluruhan transaksi yang akan diolah menggunakan metode asosiasi algoritma *apriori*.
2. Jenis *item* digunakan untuk menentukan *item* mana yang memiliki pola frekuensi tinggi dan mempunyai kombinasi antar *item*.



Gambar 3 Metode Analisis Rancangan Sistem

Tahapan awal dilakukan pengumpulan data transaksi *order* material bulan oktober 2019 sampai dengan September 2020. Data yang telah dikumpulkan dilakukan *cleansing* data untuk membersihkan atribut-atribut data yang diperlukan dalam pengolahan data. Selanjutnya dilakukan klasifikasi jenis *item* yang terdiri dari 32 jenis *item*. Setelah melakukan tahapan klasifikasi kemudian dilakukan transformasi yaitu, merubah dengan membuat table tabulasi yang selanjutnya akan diproses menggunakan metode asosiasi algoritma *apriori*. Hasil dari proses algoritma *apriori* tersebut terbentuklah *itemset* dan terbentuk aturan asosiasi yang hasil akhir-nya berupa aturan dengan menjabarkan “jika-maka”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengumpulkan data transaksi permintaan yang dilakukan konsumen pada bulan Oktober 2019 sampai dengan September 2020 di PT BATAM CYCLECT. Data awal berupa data mentah penyimpanan di Ms. Excel *Material Order* yang terdiri dari tanggal, nama barang, *size* barang, *type* barang, nama kapal dan jumlah barang.

Table 1. Data Mentah Penjualan

No	Item	Size	Type		Qty	Remark
			Cons	Too l		
1	Handglove	Cotton	√		5 Pack	Nautica Kota Tinggi
2	WD-40	-	√		5	Nautica Kota Tinggi
3	Contact Cleaner	-	√		5	Nautica Kota Tinggi
4	Market Paint Black	-	√		5	Nautica Kota Tinggi
5	Market Paint Yellow	-	√		5	Nautica Kota Tinggi
6	Marker Snowman	-	√		6 Pes	Nautica Kota Tinggi
7	Mapro	-		√	1 Pes	Nautica Kota Tinggi
8	Majun	-	√		5kg	Nautica Kota Tinggi
9	Cable Ties	4.8x200m	√		1 Pcs	ASL Leo

Tahapan *cleansing* data yaitu untuk melakukan pembersihan/pembuangan data agar mendapatkan data yang diproses menjadi data yang berkualitas. Tahapan ini dilakukan pembersihan data untuk membuang data yang tidak konsisten atau atribut yang tidak perlu

diolah. Dalam penelitian atribut yang digunakan adalah tanggal, *vesse!*, nama *request* barang, material barang, jumlah dan tipe barang.

Klasifikasi data berguna untuk mengelompokan jenis *item* berdasarkan fungsionalitas. Hasil dari klasifikasi data akan diuji menggunakan *software* Data Mining.

Atribut yang didapatkan dari proses klasifikasi data akan diproses untuk mencari pola atau data yang sudah dipilih kemudian digabungkan kedalam *format* data mining yang diproses menggunakan algoritma apriori yang berupa tabel tabulasi data bilangan biner. Perhitungan manual tabulasi data dibuat menggunakan *Microsoft excel* yang kedepannya akan di *import* ke dalam *software RapidMiner* untuk dilakukan pengujian hasil yang akurat.

Dari perhitungan algoritma apriori dapat menghasilkan pola konsumen terhadap tata letak yang dibentuk dari *itemset* dan pembentukan aturan asosiasi. Pencarian algoritma apriori dilakukan untuk memperoleh minimum *support* and *confidence* serta melakukan iterasi sehingga tidak adalah lagi pembentukan *itemset* yang memenuhi syarat nilai minimum.

Pembentukan *itemset* dilakukan hingga tidak adalah nilai yang membentuk nilai minimum yang ditetapkan dengan syarat *itemset*. Pembentukan *itemset* berguna mencari pola frekuensi tertinggi.

1. Pembentukan 1-itemset

Data transaksi yang telah diproses dalam tabel tabulasi kemudian dihitung nilai *support* untuk mendapatkan bentukan 1 –*itemset*. Adapun rumus menghitung nilai *support 1-itemset*, adalah:

$$Sup(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \times 100$$

2. Pembentukan 2-Itemset

Item yang memenuhi nilai minimum *support* akan dilakukan kombinasi antar *item* menjadi 2-*itemset*. Untuk memperoleh nilai *support 2-itemset* digunakan rumus sebagai berikut:

$$Sup(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}}$$

3. Pembentukan 3-Itemset

Pada pembentukan 2-itemset masih ditemukan *support* yang memenuhi nilai minimum, maka hasil dari pola frekuensi tinggi 2-itemset dilakukan kombinasi 3-itemset menggunakan rumus berikut:

$$Sup(A \cap B \cap C) = \frac{\text{Jmlh transaksi } (A \cap B \cap C)}{\text{Total transaksi}}$$

Dari hasil pola frekuensi tinggi, maka tahapan selanjutnya adalah pembentukan aturan asosiasi dengan syarat minimum *confidence* sebesar 50%.

$$Conf((A|B) \cap C) = \frac{\text{Jumlah transaksi } (A, B) \cap C}{\text{Jumlah transaksi } A}$$

```

W-Apriori
-----
Minimum support: 0.1 (27 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:
Size of set of large itemsets L(1): 10
Size of set of large itemsets L(2): 6
Size of set of large itemsets L(3): 1

Best rules found:
1. Marking Tape=true Marker=true 45 ==> PVC Insulation Tape=true 40 conf:(0.89)
2. Marking Tape=true 45 ==> PVC Insulation Tape=true 51 conf:(0.78)
3. PVC Insulation Tape=true Marking Tape=true 51 ==> Marker=true 40 conf:(0.78)
4. Marker=true 55 ==> PVC Insulation Tape=true 42 conf:(0.73)
5. Marking Tape=true 45 ==> Marker=true 45 conf:(0.69)
6. PVC Insulation Tape=true Marker=true 62 ==> Marking Tape=true 40 conf:(0.65)
7. Marking Tape=true 45 ==> PVC Insulation Tape=true Marker=true 40 conf:(0.62)
8. Silicone=true 55 ==> PVC Insulation Tape=true 33 conf:(0.49)
9. Cable Ties=true 47 ==> PVC Insulation Tape=true 38 conf:(0.57)
10. Marker=true 55 ==> Marking Tape=true 45 conf:(0.53)
    
```

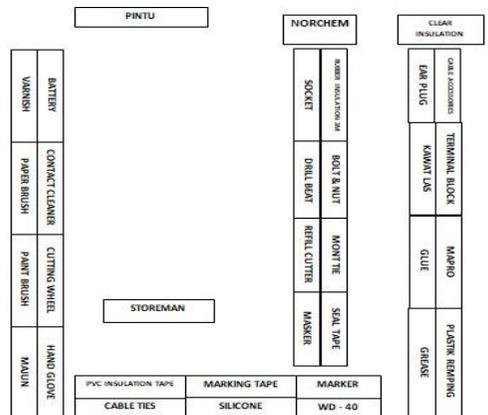
Gambar 4. Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diatas dengan data transaksi berjumlah 272 transaksi dan atribut sebanyak 32 serta nilai minimum *support* = 5% dan minimum *confidence* = 50% didapatkan hasil sebanyak 10 *Rules* dari data penjualan selama bulan Oktober 2019 sampai dengan September 2020 Hasil yang didapatkan dari pengujian data transaksi penjualan selama satu tahun pada PT Batam Cyclect menggunakan *software RapidMiner* adalah :

1. Jika konsumen memesan *Marking Tape* dan *Marker* maka akan memesan *PVC Insulation Tape* dengan *support* 15% dan *confidence* 89%.
2. Jika konsumen memesan *PVC Insulation Tape* dan *Marking tape*

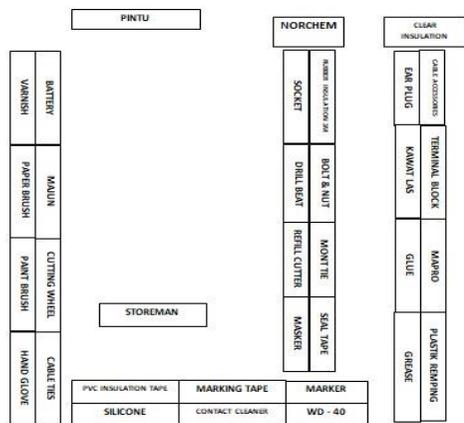
maka akan memesan *Marker* dengan *support* 15% dan *confidence* 78%.

3. Jika konsumen memesan *PVC Insulation Tape* dan *Marker* maka akan memesan *PVC Insulation Tape* dengan *support* 15% dan *confidence* 65%.
4. Jika konsumen memesan *Marking Tape* dan *PVC Insulation Tape* maka akan memesan *Marker* dengan *support* 15% dan *confidence* 62%.
5. Jika konsumen memesan *Marking Tape* maka akan memesan *PVC Insulation Tape* dengan *support* 19% dan *confidence* 78%.
6. Jika konsumen memesan *Marker* maka akan memesan *PVC Insulation Tape* dengan *support* 22% dan *confidence* 73%.
7. Jika konsumen memesan *Marking Tape* maka akan memesan *Marker* dengan *support* 17% dan *confidence* 69%.
8. Jika konsumen memesan *Silicone* maka akan memesan *PVC Insulation Tape* dengan *support* 11% dan *confidence* 60%.
9. Jika konsumen memesan *Cable Ties* maka akan memesan *PVC Insulation Tape* dengan *support* 15% dan *confidence* 57%.
10. Jika konsumen memesan *Marker* maka akan memesan *Marking Tape* dengan *support* 17% dan *confidence* 53%.



Gambar 5. Tata Letak Barang

Gambar diatas merupakan tata letak barang di PT Batam Cyclect yang telah peneliti sesuaikan berdasarkan pengelompokan yang telah didapatkan dari hasil *transformation*.



Gambar 6. Rekomendasi Tata Letak Barang

Dapat dilihat dari gambar atas rekomendasi dari hasil *Rule* yang telah didapatkan dari perhitungan apriori beserta pertimbangannya adalah :

Rule 1 : *PVC Insulation Tape* , *Marking Tape* dan *Marker* diletakkan secara berdekatan sesuai aturan asosiasi.

Rule 2 : *Cable Ties* yang mulanya berada pada rak dibawah *PVC Insulation Tape* dipindahkan ke rak samping *PVC Insulation Tape*. Untuk *Hand Glove* di pindahkan kebawah *Cable Ties* sesuai dengan aturan asosiasi.

Rule 3 : *Silicone* diletakkan secara berdekatan dengan “*PVC Insulation Tape*” untuk menggantikan posisi *Cable Ties*. Hal ini dilakukan sesuai dengan hasil aturan asosiasi yang terbentuk dimana *Silicone* akan memudahkan *storeman* untuk mendapatkan barang pesanan konsumen.

Rule 4 : *Contact Cleaner* menggantikan posisi *Silicone* dan Majun menggantikan posisi *Contact Cleaner*, akibat dari aturan

asosiasi. Sehingga memudahkan *storeman* melakukan pengambilan barang pesanan konsumen.

KESIMPULAN

Pengolahan pada data transaksi *order material* sebanyak 272 data dan 32 atribut menggunakan metode *association Rule* dan algoritma *apriori* menghasilkan pola konsumen dengan kombinasi 3-*itemset* dan 2-*itemset* dan *association Rule* tertinggi sebanyak 10 *Rules* dengan menggunakan *support* 5% dan *confidence* 50%.

Berdasarkan hasil analisis pada perhitungan manual dan implementasi algoritma *apriori* maka didapatkan rekomendasi terhadap penempatan barang yang diletakkan pada rak yang berdekatan di PT Batam Cyclect. Hal ini bertujuan untuk memudahkan *storeman* mencari barang yang sering di pesan secara bersamaan yang bermanfaat untuk mengembangkan strategi sehingga meningkatkan proses inventori barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjar Wanto. (2020). *Data Mining : Algoritma dan Implementasi* (I. R. Utami (ed.)). Penerbit ANDI.
- Faid, M., Jasri, M., & Rahmawati, T. (2019). Perbandingan Kinerja Tool Data Mining Weka dan Rapidminer Dalam Algoritma Klasifikasi. *Teknika*, 8(1), 11–16. <https://doi.org/10.34148/teknika.v8i1.95>
- Fatihatul, F., Setiawan, A., & Rosadi, R. (2011). Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma FP-Growth Untuk Market Basket Analysis. *Jatinangor: Universitas Padjadjaran*, 1–8.
- Fauzy, M., Saleh W, K. R., & Asror, I. (2016). Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota

- Bandung. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, II(2), 221–227.
- Hasibuan, N. A., Silalahi, N., Nasution, S. D., Sutiksno, D. U., Nurdiyanto, H., Buulolo, E., Ambon, P. N., Pendahuluan, I., & Mining, A. D. (2017). *Implementasi Data Mining Untuk Pengaturan Layout*. 4(4), 6–11.
- Rizkiana, N., Arisawati, E., & Hartini, S. (2019). *Implementasi algoritma apriori pada penjualan selang hydroulic*. 5(2), 211–218.
- Wulandari, H. N., & Rahayu, N. W. (2014). Pemanfaatan Algoritma Apriori untuk Perancangan Ulang Tata Letak Barang di Toko Busana. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 6, D-33-D-38.
- Yanto, R., & Kesuma, H. Di. (2017). Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 4(1), 1–10.
<https://doi.org/10.35957/jatisi.v4i1.83>