

PENERAPAN ALGORITMA FP-GROWTH PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN UNTUK PENENTUAN TATALETAK BARANG

¹Elvira Munanda, ²Siti Monalisa

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru

Email: ¹elvira.munanda@students.uin-suska.ac.id 1, ²siti.monalisa@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Toko Doa Bunda merupakan sebuah usaha yang bergerak dibidang penjualan pakaian jadi. Toko ini melayani sekitar 450 transaksi penjualan selama sebulan, dan 14.512 transaksi dari bulan April tahun 2017 hingga bulan Agustus 2019 dengan jumlah item yang ada pada toko ini adalah 74 item. Dalam melakukan pengaturan tata letak barang, toko ini masih menempatkan barang menurut kelompok dan jenis barang sehingga berdampak terhadap pelayanan dan pencarian item yaitu konsumen akan membutuhkan waktu yang lama dalam pencarian barang jika konsumen membeli lebih dari satu barang yang letak barang satu dengan barang lainnya berada pada letak yang berjauhan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka tugas akhir ini mencari item yang sering dibeli bersamaan oleh konsumen melalui data transaksi penjualan yang ada di Toko Doa Bunda. Tugas akhir ini menggunakan Algoritma FP-Growth. Dari 6.366 data transaksi yang di proses dihasilkan item Baju Kaos Pria dan item Celana Pendek Pria sering dibeli bersamaan dengan nilai confidence 15% dan Support 2%. Berdasarkan hasil tersebut peneliti ini merekomendasikan Baju Kaos Pria dan Celana Pendek Pria diletakkan secara berdekatan pada tata letak di Toko Doa Bunda.

Kata kunci: toko, fp-growth, transaksi penjualan, tata letak

Abstract

The Shop Doa Bunda is a business engaged in the sale of apparel. This store serves about 450 sales transactions for a month, and 14,512 transactions from April 2017 to August 2019 with the number of items in this store is 74 items. In arranging the layout of goods, this store still places goods according to groups and types of goods so that it has an impact on service, namely consumers will take a long time to search for goods if consumers buy more than one item that is located far from one another. To overcome this problem, this final project looks for items that are often purchased together by consumers through sales transaction data in the Shop Doa Bunda. This final project uses the FP-Growth Algorithm. From the 6,366 transaction data processed, the Men's T-shirts and Men's Shorts were often purchased together with a confidence value of 15% and Support 2%. Based on these results, this researcher recommends that Men's T-shirts and Men's Shorts be placed close together on the layout at the Shop Doa Bunda.

Keywords: Shop, FP-Growth, Sales Transactions, layout

A. PENDAHULUAN

Toko Doa Bunda merupakan sebuah usaha yang bergerak dibidang penjualan pakaian jadi yang berdiri sejak tahun 2014 hingga sekarang yang beralamat di jalan Suka Karya, Pekanbaru. Pada saat ini toko Doa Bunda menjual pakaian jadi dengan jumlah keseluruhan item yang dijual sebanyak 74 item barang di antaranya adalah pakaian pria, wanita, anak-anak, perlengkapan sholat, aksesoris, tas, pakaian dalam pria dan wanita dengan kisaran harga mulai dari 10.000 ribu rupiah hingga 400.000

ribu rupiah per item. Data transaksi penjualan pada toko Doa Bunda pada saat ini dicatat secara manual ke dalam buku besar, pencatatan data transaksi ini dimulai pada bulan April 2017 hingga sekarang.

Pada toko Doa Bunda banyak terjadi transaksi penjualan dan pembelian item. Dari data berupa buku transaksi penjualan toko Doa Bunda telah melayani konsumen sebanyak 14.512 transaksi dari bulan April pada tahun 2017 hingga bulan Agustus pada tahun 2019 data transaksi pada toko Doa Bunda akan terus bertambah setiap harinya. Setiap hari umumnya ada

8-15 transaksi dengan pembelian 1-4 barang yang terjadi dengan pendapatan rata-rata kurang lebih Rp 1.000.000.00 tiap harinya. Dari observasi dan wawancara dengan pemilik toko diketahui bahwa saat ini Sistem pengolahan data transaksi yang ada pada toko doa bunda belum berjalan dengan baik karena data transaksi hanya dimanfaatkan sebatas laporan penjualan toko perbulan, data-data penjualan yang ada dalam pembukuan hanya dibiarkan menumpuk tanpa diketahui untuk apa serta manfaat apa yang di dapat dari data-data transaksi tersebut untuk selanjutnya. selain itu, dalam melakukan pengaturan tata letak barang pihak toko menempatkan barang menurut kelompok dan jenis barang sehingga belum sesuai dengan pola pembelian konsumen. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap pelayanan konsumen dan pencarian item yaitu konsumen akan membutuhkan waktu yang lama dalam pencarian barang jika membeli lebih dari satu barang yang letak barang satu dengan barang lainnya berada pada layout yang berjauhan.

Tata letak (layout) merupakan salah satu keputusan strategis operasional yang turut menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang[1]. Tata letak yang baik adalah tata letak yang memperhatikan kebiasaan berbelanja pengunjung atau konsumen yang akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas perusahaan[2]. Dengan melakukan penataan layout barang yang sesuai dengan pola atau kebiasaan pembelian konsumen dapat meningkatkan pelayanan yang diberikan oleh toko Doa Bunda terhadap pelanggan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka pada penelitian ini penulis akan mencari item yang sering dibeli bersamaan oleh konsumen dengan menggunakan data transaksi penjualan pada Toko Doa Bunda. Data transaksi penjualan adalah salah satu hal yang bisa dimanfaatkan untuk suatu pengambilan keputusan bisnis. Data transaksi penjualan dapat diolah kembali sehingga menghasilkan suatu pola pembelian konsumen. Pola pembelian inilah yang nantinya akan membantu owner untuk membuat suatu keputusan bisnis[3]. Dengan mengetahui pola pembelian item-item yang sering dibeli bersamaan memudahkan pihak pemilik toko dalam menentukan strategi penempatan tata letak barang sesuai dengan kebiasaan konsumen dalam melakukan transaksi. Teknik yang digunakan

dalam tugas akhir ini adalah Data Mining. Data Mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dan tersembunyi yang bermanfaat dalam data-data dengan menggunakan teknik atau metode[4]. Pada penelitian ini akan menggunakan metode Association Rule Mining (ARM), ARM digunakan untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item [5].

Penerapan algoritma ARM yang digunakan pada penelitian ini adalah Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth). Algoritma FP-Growth adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data[6]. Algoritma FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree, yang biasa disebut FP-Tree, dalam pencarian frequent item set bukan menggunakan generate candidate seperti yang dilakukan pada Algoritma Apriori. Dengan menggunakan konsep tersebut, algoritma FP-Growth menjadi lebih cepat dari pada algoritma Apriori [7].

Pemakaian Algoritma Fp-Growth telah digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu melakukan penerapan data mining untuk analisa pola pembelian konsumen dengan algoritma fp-growth pada data transaksi penjualan spare part motor yang diteliti oleh [8]. Pada penelitian ini Peneliti menggunakan minimum support 40% dan minimum confidence 60% yang menghasilkan penjualan terbanyak dari spart part adalah screw valve adjusting dengan nilai confidence 100%, oil seal dengan nilai confidence 83.3% , battery assy dengan nilai confidence 100%, axle gasket cylinder dengan nilai confidence 100% dan cable clutch dengan nilai confidence 67%.

Penelitian lainnya analisis algoritma FP-Growth untuk rekomendasi produk pada data retail penjualan produk kosmetik[6]. Berdasarkan pengolahan data di dapatkan nilai confidence tertinggi yaitu 0,899 atau sekitar 89% dengan aturan rule pada setiap pembelian produk masker beras putih dapat dipastikan akan membeli putih langsung facial foam. Pencarian Frequent itemset pada analisis keranjang belanja menggunakan Algoritma Fp-Growth yang diteliti oleh[9]. Adapun hasil dari penelitian ini adalah menemukan aturan asosiasi bahwa yang menjadi frequent itemset adalah kombinasi itemset beer wine spirits, frozen foods dan

snack foods. Nilai support yang dihasilkan sebesar 0,156 atau 15,6% dan confidence 0,838 atau 83,8%.

Berdasarkan penjelasan diatas maka perlu dilakukan penerapan algoritma fp-growth untuk mencari atauran asosiasi pada data transaksi penjualan untuk mencari aturan asosiasi dari kebiasaan belanja konsumen sebagai acuan untuk peletakan barang, dengan penempatan tata letak barang yang tepat diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan mendongkrak penjualan toko doa bunda sehingga terjadi kenaikan omset ditahun berikutnya. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka Tugas Akhir ini mengangkat judul yaitu “Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tata Letak Barang”

B. LANDASAN TEORI

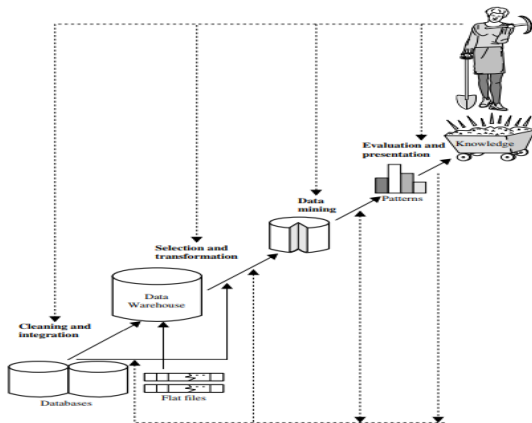
B.1. Data Mining

Data mining adalah suatu teknik menggali informasi berharga yang terpendam atau tersembunyi pada suatu koleksi (database) yang sangat besar sehingga ditemukan suatu pola menarik yang sebelumnya tidak diketahui[10].

Data mining, sering disebut juga knowledge discovery in database (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [11].

B.1. Tahapan Data Mining

Tahapan-tahapan serta proses yang dilakukan pada saat melakukan *data mining* dan proses untuk menemukan *knowledge* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Data Mining [12]

. Terdapat enam tahapan dalam proses data mining [12]. Tahapan-tahapan data mining tersebut sebagai berikut:

1. Data Cleaning

Data Cleaning merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan.

2. Data Integration

Data Integration merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk data mining tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa database atau file teks.

3. Data Selection

Data yang ada pada *database* sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari *database*.

4. Data Transformation

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining.

5. Data Mining

Pemilihan tujuan dari proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) misalnya klasifikasi, *regresi*, *clustering*, dll.

6. Evaluation

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam knowledge based yang ditemukan.

7. Presentation

Presentation Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna.

B.2. Pengelompokkan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan yaitu[11]:

1. Deskripsi Terkadang peneliti dan analisis secara sederhana ingin mencoba mencari data untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data

2. Estimasi Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali fariabel target estimasi lebih kearah numerik dari pada kearah katagori.

3. Prediksi Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada dimasa mendatang.

4. Klasifikasi Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori

5. Pengklusteran Pengklusteran merupakan pengelompokan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.

6. Asosiasi Tugas asosiasi dalam data mining adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu

B.3. Association Rules Mining

Association rules mining adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari hubungan antar item suatu dataset yang telah ditentukan. *Association rules mining* mencari dan menemukan hubungan antar item yang ada pada suatu dataset. Penerapan data mining dengan aturan asosiasi bertujuan menemukan informasi item-item yang saling berhubungan dalam bentuk aturan/*rule*. Aturan asosiasi adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antar suatu kombinasi item [13].

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* [14]. Berikut ini adalah rumus (1) untuk menghitung *support* item A.

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

Sedangkan untuk menentukan support dari dua item yaitu item A dan B Digunakan Rumus (2).

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

Confidence adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar asosiasi antar 2 produk yang diminta secara bersamaan dari seluruh permintaan yang memuat salah satu barang tersebut[14]. Berikut ini adalah rumus (3) untuk menghitung *confidence* produk A dan Produk B.

$$\text{Confidence}(A, B) = \quad (3)$$

$$\frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A \cap B}{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A} \quad (3)$$

Lift ratio merupakan salah satu cara yang baik untuk melihat kuat tidaknya aturan asosiasi. Cara kerja metode ini adalah membagi *confidence* dengan *expected confidence* [14]. *Confidence* dapat dihitung dengan rumus(4). Berikut ini adalah rumus (4) untuk menghitung *expected confidence*.

$$\text{ExpectedConfidence}(X \Rightarrow Y) = \frac{\text{Banyaknya Transaksi yang memuat } Y}{\text{Total Banyaknya Transaksi}} \quad (4)$$

Lift Ratio dapat dihitung dengan cara membandingkan antara *confidence* dengan *expected confidence*[14]. Berikut rumus (5) dari *Lift Ratio* adalah sebagai berikut

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{ExpectedConfidence}} \quad (5)$$

B.4. Struktur FP-Tree

FP-tree dibangun dengan memetakan setiap data transaksi kedalam setiap lintasan tertentu dalam FP-tree, karena dalam setiap transaksi yang dipetakan mungkin ada transaksi yang memiliki item yang sama, maka lintasannya memungkinkan untuk saling menimpa. Semakin banyak data transaksi yang memiliki item yang sama, maka proses pemampatan dengan struktur data FP-tree semakin efektif. Kelebihan dari FP-tree adalah hanya memerlukan dua kali pemindaian data transaksi yang terbukti sangat efisien [15].

B.5. Algoritma FP-Growth

FP-Growth merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data [13].

Pada algoritma FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree, yang biasa disebut FP-Tree, dalam pencarian frequent itemsets bukan menggunakan generate candidate seperti yang dilakukan pada algoritma Apriori [6].

Algoritma FP-Growth dibagi menjadi tiga langkah utama, yaitu [16].

1. Tahap pembangkitan Conditional Pattern Base
2. Tahap pembangkitan Conditional FP-tree.
3. Tahap pencarian frequent itemset

B.6. Rapid Miner

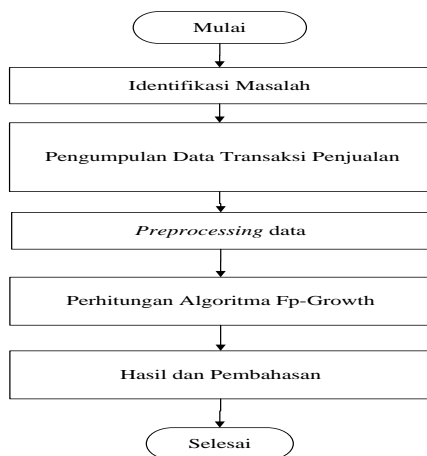
RapidMiner adalah aplikasi data mining berbasis open-source yang terkemuka dan ternama. Didalamnya terdapat aplikasi yang berdiri sendiri untuk analisis data dan sebagai mesin data mining seperti untuk loading data, transformasi data, pemodelan data, dan metode visualisasi data. RapidMiner pertama kali dinamai *Yet Another Learning Environment* atau singkat *YALE*. Pada tahun 2007 akhirnya diganti namanya menjadi RapidMiner [17].

B.7. Tata Letak

Tata letak merupakan desain dari bagian – bagian, pusat kerja dan peralatan yang menentukan efisiensi sebuah operasi secara jangka panjang. Dalam hal ini tata letak mempunyai sejumlah implikasi strategis karena hal tersebut dapat digunakan untuk menyusun prioritas persaingan perusahaan yang berkaitan dengan kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya. Tujuan strategi tata letak adalah membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan[1].

C. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini dapat dilihat pada gambar 1 Penjelasan masing-masing tahapan dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

C.1. Identifikasi Masalah

Pada kegiatan ini peneliti menjelaskan permasalahan sebagai latar belakang penelitian. Permasalahan dari penelitian ini berasal dari hasil observasi, wawancara, dan studi literatur yang telah

dipelajari oleh peneliti dan diimplementasikan pada toko doa bunda. Berdasarkan Wawancara dan observasi yang dilakukan kepada pemilik toko doa bunda terkait dengan masalah proses transaksi dan susunan barang yang dijual Dimana tata letak barang disusun berdasarkan jenis dan kelompok barang. Pada tahap ini peneliti memahami data transaksi penjualan yang menjadi objek penelitian dan dianalisa sehingga tidak terjadi kesalahan atau kekurangan dalam pengumpulan data nantinya. Untuk mencapai tujuan yang akan ditentukan, maka perlu dipelajari beberapa literatur. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian. Melalui studi literatur, dipelajari teoriteori yang berhubungan dengan association rule serta algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) yang akan dibahas.

C.1. Pengumpulan Data

Pada Tahap pengumpulan data merupakan tahap kedua dalam mengerjakan laporan tugas akhir. Data penelitian ini dikumpulkan dari buku transaksi harian pada Toko Doa Bunda. Data berasal dari transaksi yang telah terjadi yaitu dari bulan April pada tahun 2017 hingga Agustus pada tahun 2019 berjumlah 14.512 transaksi penjualan. Dalam pengumpulan data menggunakan terdapat teknik atau cara-cara tertentu dalam prosesnya. Berikut penjelasan pengumpulan data pada Toko Doa Bunda:

1. Studi Pustaka Dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini, yaitu dengan mempelajari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan tata letak barang pada toko doa bunda dengan menggunakan algoritma FP-Growth.

2. Observasi Teknik observasi yang digunakan adalah observasi langsung terhadap objek yang diteliti seperti mengadakan pengamatan langsung pada toko doa bunda. Kegiatan observasi dilakukan pada ruang sirkulasi untuk melihat kegiatan transaksi dan tata letak barang yang dijual.

3. Wawancara Teknik wawancara dilakukan secara terbuka untuk memberikan kesempatan kepada narasumber menjawab secara bebas namun masih dalam lingkup penelitian. Dimana penulis melihat dan mendengar jawaban dari pertanyaan yang penulis

ajukan kepada pemilik toko doa bunda.hal ini di maksudkan untuk memperoleh kejelasan pengertian dan penjelasan yang lebih mendalam tentang objek yang diteliti.

C.2. Data Cleaning

Pada tahap ini penulis melakukan proses perbaikan data yang tidak lengkap, kosong, dan buku transaksi rusak dikarenakan transaksi dicatat didalam buku, hal tersebut banyak ditemukan pada buku transaksi tersebut. Penanganan untuk masalah ini adalah dengan tidak memasukan data transaksi tersebut kedalam dataset yang diolah.

C.3. Tahap Processing Data

Tahap ini meliputi proses pengolahan data menggunakan metode yang telah ditentukan yaitu metode Association Rule Mining dengan menggunakan Algoritma FP-Growth. Adapun proses pengolahan data transaksi penjualan sebagai berikut:

1. Selection Pada tahap ini transaksi yang terdapat satu item dan dua item barang yang sama yang dibeli oleh pelanggan tidak dimasukan kedalam dataset yang akan diolah. Keterangan nomor barang dan kode barang pada data transaksi tidak dimasukan kedalam dataset yang akan diolah. Selain itu harga barang yang dibeli tidak digunakan pada penelitian ini dan tidak dimasukan kedalam proses FP-Growth.

2. Cleaning Pada tahap ini dilakukan proses perbaikan data yang tidak lengkap, kosong, dan buku transaksi rusak dikarenakan transaksi dicatat didalam buku, hal tersebut banyak ditemukan pada buku transaksi tersebut. Penanganan untuk masalah ini adalah dengan Menghapus atau menghilangkan transaksi penjualan barang yang mengandung satu item pada dataset dan pada barang dengan kategori yang sama dijadikan 1 transaksi.

3. Transformation Pada proses transformasi ini, data diubah atau digabungkan ke dalam bentuk format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Data transaksi akan dibuat menjadi data tabulasi dalam sebuah tabel boolean yang dipresentasikan dalam bentuk biner, dimana angka 1 (satu) menunjukkan adanya transaksi dan 0 (nol) menunjukkan tidak adanya transaksi.

C.4. Perhitungan FP-Growth

Algoritma FP-Growth dilakukan menggunakan aplikasi alat bantu RapidMiner Studio 9.8, minimal *support* dan *confidence* ditentukan dengan cara membandingkan nilai *support* dan

confidence dari yang tertinggi hingga yang terendah sehingga didapatkan nilai *support* dan *confidence* yang efektif. Langkah untuk melakukan algoritma FP-Growth dengan membangun struktur data yang digunakan adalah *Tree* atau biasa disebut dengan FP-Tree. Algoritma FP-Growth dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu :

1. Tahap pembangkitan *conditional pattern base*
2. Tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*
3. Tahap pencarian *frequent itemset*.

C.5. Hasil dan pembahasan

Hasil dan pembahasan dalam penelitian berbentuk informasi yang dihasilkan dari proses data mining. Informasi yang dihasilkan berupa rule pembelian item yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan, dari sinilah pemilik toko doa bunda dapat mengambil suatu strategi tata letak barang untuk masa yang akan datang dan pemilik toko dapat mengetahui barang yang jarang dibeli dari bulan April pada tahun 2017 hingga Bulan Agustus tahun pada tahun 2019.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1. Proses Algoritma FP-Growth

Data yang terkumpul telah diolah melalui tahap praproses data yang digunakan untuk proses Algoritma FP-Growth ini adalah data transaksi pada Tabel 1. Tahap selanjutnya melakukan percobaan perhitungan secara manual. Pada percobaan perhitungan secara manual ini menggunakan 20 data sampel dan terdapat 28 atribut dikarenakan proses membutuhkan waktu yang lama dan panjang, dengan demikian untuk pengolahan data secara keseluruhan menggunakan tools RapidMiner 9.8. Adapun tujuan perhitungan manual ini adalah untuk menjelaskan secara detail bagaimana proses dalam algoritma yang digunakan. Data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Data sampel transaksi

No	Tanggal	Transaksi
1	18/04/2017	Blus ibu-ibu, celana kulot
2	18/04/2017	Celana kulot, handuk
3	18/04/2017	Baju kaos abg, celana pria, singlet
4	18/04/2017	Gamis, jilbab, kemeja cardova pria

... ..
 20 23/04/2017 Celana pria, baju kaos pria

D.2. Pembentukan FP-Tree

Tahap awal adalah melakukan filter terhadap data penjualan yang memiliki nilai minimum support 0.1 (10%) data transaksi penjualan item, untuk mempermudah pengolahan masing masing item barang pada data sampel diberikan inialisasi. Berikut dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Data transaksi penjualan item

No	Transaksi
1	A,K
2	K,BT
3	AT,AM,AH
..	..
20	AT,AM

Dari Tabel 2 kemudian mencari Frequent Itemset (data yang sering muncul) pada transaksi penjualan. Frequent Item dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Frequent item yang telah diurutkan

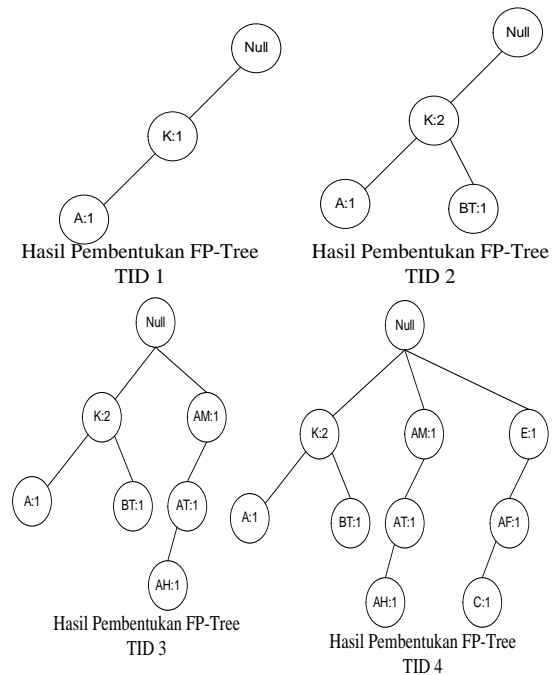
No	Transaksi	Frekuensi
1	AM	7
2	L	4
3	U	4
...	
28	BR	2

Selanjutnya tambahkan Transaksi ID (TID) pada dataset yang telah diseleksi dengan min support. Fungsi dari TID ini adalah untuk memberikan nomor urut dan urutan item pada transaksi berdasarkan frekuensi paling tinggi ke paling rendah hasil dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Transaksi yang telah diurutkan

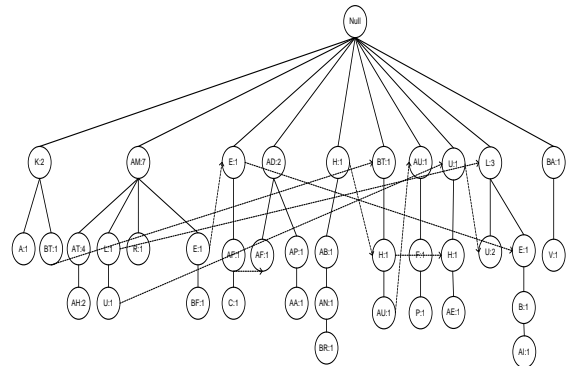
No	Transaksi
1	KA,A
2	K,BT
3	AM,AT,AH
4	E,AF,C
5	AM,L,U
...
28	AM,AT

Dari tabel 4 dapat menjadi acuan dalam pembuatan FP-Tree, berikut hasil dari pembentukan FP-Tree dari transaksi 1,2, 3 dan 4 dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Hasil pembentukan FP-Tree setelah pembacaan transaksi 1,2, 3 dan 4

Seluruh transaksi yang terdapat pada Tabel 4 dibentuk satu persatu sampai selesai hingga membaca semua transaksi yang ada pada Tabel 4. Hasil pembentukan FP-Tree dari semua transaksi dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



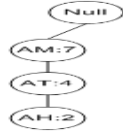
Gambar 3. Hasil pembentukan FP-Tree

D.3. Pembangkitan Conditional Pattern Base

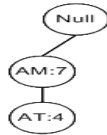
Pada tahap ini pembangkitan conditional pattern base dilakukan dengan melihat kembali pembentukan FP-Tree yang telah dibuat sebelumnya.

Contoh Berikut merupakan conditional pattern base yang terbentuk dapat dilihat dibawah ini:

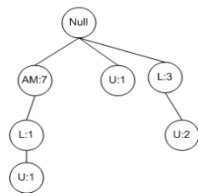
. Lintasan yang mengandung simpul AH dapat dilihat pada Gambar 4 dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 4. Lintasan Yang mengandung Simpul AH
 2. Lintasan yang mengandung simpul AT dapat dilihat pada Gambar 5 dapat dilihat dibawah ini:



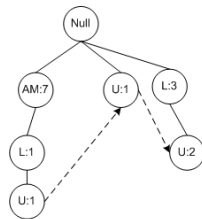
Gambar 5. Lintasan Yang mengandung Simpul AT
 2. Lintasan yang mengandung simpul U dapat dilihat pada Gambar 6 dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 6. Lintasan Yang mengandung Simpul U

D.4. Pembangkitan Conditional FP-Tree

Setelah tahap pembangkitan conditional pattern base dilakukan maka langkah selanjutnya adalah tahap pembangkitan conditional FP-Tree. Contoh Berikut merupakan conditional FP-Tree yang terbentuk dapat dilihat pada lintasan yang mengandung suffix U yang dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Conditional FP-Tree Dengan Suffix U

D.5. Pencarian Frequent Item Set

Tahap selanjutnya adalah melakukan subsets dari Conditional FP-tree terhadap item sehingga menghasilkan Frequent Item Set pada Tabel 5
 Tabel 5. Conditional Pattern Base

No	Suffix	Frequent Item Set
1	K	{K}

2	A	{A},{K,A}
3	BT	{BT}, {K,BT}
4	AM	{AM}
5	AT	{AT},{AM,AT}
6	AH	{AH},{AM,AT,AH}
7	L	{L},{A,M,L}
8	U	{U},{AM,L,U},{L,U}
9	R	{R},{AM,R}
10	E	{E},{AM,E},{L,E}
.....
28	V	{V},{BA,V}

D.6. Analisis Pola Frekuensi Tinggi (Support)

Pada tahap ini, setelah didapatkan frequent itemset, selanjutnya membuat rule dengan cara menghitung support-nya Dimana Minimum Supportnya yaitu 10%. Itemset yang dihitung berisi dua item.

$$\text{Support (AM,AT} \rightarrow \text{AH)}$$

$$= \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung AM,AT} \rightarrow \text{AH}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \\ = \frac{2}{20} \times 100\% = 0,1\%$$

$$\text{Support (AM} \rightarrow \text{AT)}$$

$$= \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung AM} \rightarrow \text{AT}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \\ = \frac{4}{20} \times 100\% = 0,2\%$$

$$\text{Support (L} \rightarrow \text{U)}$$

$$= \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung L} \rightarrow \text{U}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \\ = \frac{3}{20} \times 100\% = 0,15\%$$

D.7. Pembentukan Confidence

Selanjutnya setelah selesai mencari nilai support maka langkah selanjutnya mencari confidence masing-masing item. Dimana minimum confidence yaitu 0,3 (30%).

$$\text{Confidence} = (\text{AM,AT} \rightarrow \text{AH}) \\ = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung AM,AT} \rightarrow \text{AH}}{\text{Jumlah Transaksi mengandung AM,AT}} \times 100\% \\ = \frac{2}{4} \times 100\% = 0,5\%$$

$$\text{Confidence} = (\text{AM} \rightarrow \text{AT}) \\ = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung AM,} \rightarrow \text{AT}}{\text{Jumlah Transaksi mengandung AM}} \times 100\% \\ = \frac{4}{7} \times 100\% = 0,5714\% = 0,571\%$$

$$\begin{aligned} \text{Confidence} &= P(L \rightarrow U) \\ &= \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } L \rightarrow U}{\text{Jumlah Transaksi mengandung } L} \times 100\% \\ &= \frac{3}{4} \times 100\% = 0.75\% \end{aligned}$$

D.8. Penentuan Pengukuran Lift Ratio

Lift ratio digunakan untuk mengetahui korelasi antar item dalam rule. Jika Nilai Lift Ratio lebih besar dari 1 menunjukkan adanya manfaat dari aturan tersebut. Lebih tinggi lift ratio, lebih besar kekuatan asosiasinya. Untuk mengukur tingkat kekuatan aturan asosiasi yang didapatkan menggunakan nilai *Lift Ratio*.

$$\text{Expected Confidence} = \frac{\text{Banyaknya Jumlah Transaksi Memuat AH}}{\text{Total Banyaknya Transaksi}}$$

$$\text{Expected Confidence} = \frac{2}{20} = 0.1$$

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

$$\text{Lift Ratio (AM, AT dan AH)} = \frac{0,5}{0,1} = 5$$

$$\text{Expected Confidence} = \frac{\text{Banyaknya Jumlah Transaksi Memuat AT}}{\text{Total Banyaknya Transaksi}}$$

$$\text{Expected Confidence} = \frac{4}{20} = 0.2\%$$

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

$$\text{Lift Ratio (AM dan AT)} = \frac{0,5714}{0,2} = 2,857$$

$$\text{Expected Confidence} = \frac{\text{Banyaknya Jumlah Transaksi Memuat U}}{\text{Total Banyaknya Transaksi}}$$

$$\text{Expected Confidence} = \frac{4}{20} = 0.2$$

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

$$\text{Lift Ratio (L dan U)} = \frac{0,75}{0,2} = 3,750$$

Penjelasan dari hasil Pencarian association rule adalah sebagai berikut :

1. If pelanggan membeli AM (Celana Pria), AT (Baju Kaos Abg), then membeli AH (Singlet) dengan Support 10% dan Confidence 50% dari data keseluruhan dengan nilai liftratio 5 menunjukkan bahwasanya rule ini memiliki manfaat dan kekuatan asosiasi yang tinggi.

2. If pelanggan membeli AM (Celana Pria) then membeli AT (Baju kaos Abg) dengan Support 20% dan Confidence 57.1% dari data keseluruhan dengan nilai lift ratio 2.857 menunjukkan bahwasanya rule ini memiliki manfaat dan kekuatan asosiasi yang tinggi.

3. If pelanggan membeli L (Celana Wanita) then membeli U (Pakaian Dalam Wanita) dengan Support 15% dan Confidence 75% dari data keseluruhan dengan nilai lift ratio 3.750 menunjukkan bahwasanya rule ini memiliki manfaat dan kekuatan asosiasi yang tinggi.

D.9. Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian, peneliti melakukan pengujian semua data yang didapatkan yakni sebanyak bulan April 2017 Hingga Bulan Agustus 2019 dengan nilai minimum *support* dengan nilai 0.4%, 0,3%, 1% dan 2%. Sedangkan untuk minimum *confidence* dengan nilai 15%, 20% dan 25%. Tujuan dilakukannya pengujian dengan nilai *support* dan *confidence* yang berbeda untuk menentukan nilai minimum *support* dan *confidence* yang efektif untuk mencari aturan asosiasi yang ada pada data penjualan obat Pada Toko Doa Bunda. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. hasil pengujian perbandingan jumlah *rule*

Minsupp	minconf		
	15%	20%	25%
0.004	22	9	4
0.003	25	1	4
0.01	8	8	2
0.02	2	0	0

Berdasarkan pengujian diatas, dapat dilihat bahwa nilai *support* 2% dan *confidence* 20% dan 25 tidak efektif untuk hasil analisis, dalam hal ini peneliti menentukan nilai *support* yang efektif adalah minimum *support* 2% dan minimum *confidence* 15%. Dilihat dari hasil pengujian *support* dan *confidence* yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai Support maka semakin bagu hasil rule yang dihasilkan.

D.10. Tahap Analisa Akhir

Tahap analisa hasil *rule* yang didapatkan dari nilai *support* dan *confidence* yang didapatkan sebelumnya terhadap semua data sebanyak 6366 dengan nilai *support* 2% dan *confidence* 15%. Berikut hasil analisa dari hasil *rule* yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Hasil pengujian semua data.

No	jika	maka	support	Confidence	Lift ratio
1	AA	AN	0.026	0.167	1.117
2	AN	AA	0.026	0.171	1.117

Selanjutnya melakukan pengujian pada data Bulan April dengan jumlah data sebanyak 80 dengan minimum *support* 2% dan minimum *confidence* 15%. Hasil pengujian data Bulan April dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Hasil pengujian data Bulan April 2017

No	jika	maka	support	Confidence	Lift ratio
1	V	A	0.023	0.152	1.070
2	A	V	0.023	0.161	1.070
3	A	E	0.023	0.161	1.218
4	B	K	0.023	0.167	1.217
5	K	B	0.023	0.167	1.217
6	B	AU	0.023	0.167	1.460
7	K	AU	0.023	0.172	1.460
8	E	A	0.023	0.200	1.218
9	AU	B	0.023	0.200	1.460
10	AU	K	0.023	0.207	1.460
11	E	G	0.027	0.212	3.236
12	V	AU	0.032	0.226	1.858
13	A	K	0.032	0.233	1.648
14	K	A	0.032	0.241	1.648
15	E	AA	0.032	0.242	2.033
16	V	B	0.037	0.250	1.770
17	AI	AJ	0.023	0.267	3.911

18	B	V	0.037	0.269	1.770
19	AA	E	0.032	0.280	2.033
20	AU	V	0.032	0.357	1.858
21	AJ	AI	0.023	0.429	3.911
22	G	E	0.027	0.429	3.236

Selanjutnya melakukan pengujian Bulan Januari dengan jumlah data sebanyak 102 dengan minimum *support* 2% dan minimum *confidence* 15%. Hasil pengujian data Bulan Januari dapat dilihat pada Tabel 9 Dibawah ini:

Tabel 9. Hasil pengujian pada data Bulan Januari 2018

No	jika	maka	support	Confidence	Lift ratio
1	AN	U	0.039	0.190	3.238
2	AN	M	0.049	0.238	2.208
3	A	AH	0.029	0.250	2.550
4	AH	A	0.029	0.300	2.550
5	Y	S	0.029	0.333	5.667
6	M	AN	0.049	0.455	2.208
7	S	Y	0.029	0.500	5.667
8	U	AN	0.039	0.667	3.238

Selanjutnya melakukan pengujian pada data Bulan Januari dengan jumlah data sebanyak 159 dengan minimum *support* 2% dan minimum *confidence* 15%. Hasil pengujian data Bulan Januari dapat dilihat pada Tabel 10 dibawah ini

Hasil 10 pengujian data Bulan Januari 2019

No	jika	maka	support	Confidence	Lift ratio
1	B	AN	0.025	0.182	0.997
2	AN	AO	0.038	0.207	2.991
3	AA	AN	0.044	0.212	1.163
4	E	B	0.038	0.222	1.606
5	E	C	0.038	0.222	2.524

6	AN	AA	0.044	0.241	1.163
7	B	E	0.038	0.273	1.606
8	C	E	0.038	0.429	2.524
9	AO	AN	0.038	0.545	2.991

Selanjutnya melakukan pengujian pada data Bulan Agustus dengan jumlah data sebanyak 111 dengan minimum *support* 2% dan minimum *confidence* 15%. Hasil pengujian data Bulan Agustus dapat dilihat pada Tabel 16 dibawah ini

Tabel 16. Hasil pengujian Bulan Agustus 2019

No	Jika	maka	support	Confidence	Lift ratio
1	AA	H	0.027	0.150	1.281
2	AA	BT	0.027	0.150	1.514
3	AN	AA	0.036	0.182	1.009
4	AA	AN	0.036	0.200	1.009
5	H	AA	0.027	0.231	1.281
6	BT	AA	0.027	0.273	1.514
7	F	AN	0.027	0.429	2.162

E. HASIL DAN PEMBAHASAN

E.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses Algoritma Frequent Pattern Growth pada data transaksi penjualan pada Toko Doa Bunda dapat disimpulkan.

- Setelah dilakukannya penelitian dengan melakukan proses asosiasi untuk mencari rule dengan menggunakan algoritma FP-Growth dapat diketahui item yang sering dibeli secara bersamaan dari bulan April tahun 2017 hingga bulan Agustus tahun 2019 menghasilkan 2 rule dengan minimum support 2% dan minimum confidence 15% yaitu :
 - If pelanggan membeli Baju Kaos Pria then membeli Celana Pendek Pria dengan Support 2.6% , Confidence 16.7% dan nilai lift ratio 1.117
 - If pelanggan membeli Celana Pendek Pria then membeli Baju

kaos Abg dengan Support 2.6%, Confidence 17.1% dan nilai lift ratio 1.117

- Dari 6366 data transaksi dan data bulan April tahun 2017 sampai Agustus tahun 2019 dapat disimpulkan bahwa item Baju Kaos Pria dan Item Celana pendek pria sering di beli bersamaan, baik menggunakan semua data maupun percobaan perbulan dengan tahun yang berbeda.
- Dengan adanya hasil analisa ini dapat memberikan informasi kepada pemilik Toko / owner tentang kecenderungan konsumen membeli barang berdasarkan kombinasi 2 itemset sehingga dapat dilakukan pengaturan tata letak barang secara berdekatan untuk mempercepat proses pelayanan dan pencarian item.
- Hasil analisa pada setiap bulan menghasilkan pola yang berbeda, pola yang paling banyak ditemukan pada Bulan Agustus tahun 2018 dengan menghasilkan 24 rule dan yang paling sedikit ditemukan pada Bulan Mei tahun 2017 dan April 2018 dengan menghasilkan 3 rule.
- Dari hasil pencarian barang yang jarang dibeli dari transformasi data transaksi bulan April tahun 2017 hingga Agustus tahun 2019 dapat disimpulkan bahwa item Sapu tangan dan Tas jarang dibeli oleh konsumen disetiap bulannya .
- Dari hasil analisa pada tabel boolean dari bulan April 2017 hingga Agustus 2019 dapat disimpulkan bahwa item yang jarang dibeli paling banyak ditemukan pada bulan April tahun 2017 sebanyak 28 item dan paling sedikit ditemukan pada bulan Mei tahun 2018 sebanyak 6 item .

E.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode selain Association Rule Mining Atau menggabungkan beberapa metode Seperti Economy Order Quantity (EQQ) dan lainnya.

2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membangun sistem rekomendasi tata letak berbasis web menggunakan metode algoritma Fp growth.

REFERENSI

- [1] J. Heizer and B. Render, *Management Operasi*, 9th ed. Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [2] R. Arifianti, "Analisis Tata Letak Dalam Persepektif Ritel," *J. Adbispreneur*.2016; vol. 1, no. 3, pp. 251–258.
- [3] I. Djamaludin and A. Nursikuwagus, "Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput*.2017; vol. 8, no. 2, p. 671.
- [4] R.R. Mahmudah and E. Aribowo, "PENGUNAAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK MENEMUKAN ATURAN ASOSIASI PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN OBAT DI APOTEK," *JSTIE*.2014; vol. 2, no. 3, pp. 130–139.
- [5] H. D. Anggraeni, R. Saputra, and B. Noranita, "Data Mining Data mining," *Min. Massive Datasets*.2005; vol. 2, no, pp. 5–20.
- [6] S. Kurniawan, W. Gata, and H. Wiyana, "Analisis Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi Produk Pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus: MT Shop Kelapa Gading)," *SENTIKA* . 2018; no. 8, pp. 61–69.
- [7] D. P. Larasati, M. Nasrun, and U. A. Ahmad, "Analisis Dan Implementasi Algoritma Fp-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analysis Pada Usaha Retail" *Sist. Komput*.2015; vol. 2, no. 1, pp. 749–755.
- [8] A. Maulana and A. A. Fajrin, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput*.2018; vol. 5, no. 1, p. 27.
- [9] L. I. Prahartiwi, "Pencarian Frequent Itemset pada Analisis Keranjang Belanja Menggunakan Algoritma FP-Growth," *Inf. Syst. Educ. Prof*.2017; vol. 2, no. 1, pp. 1–10.
- [10] D. Wirdasari, "Penerapan Data Mining Untuk Mengolah Data Penempatan Buku Di Perpustakaan Smk Ti Pab 7 Lubuk Pakam Dengan Metode Association Rule," *J. Saintikom*.2011;vol. 10, no. 2, pp. 138–150.
- [11] E. Buulolo, "Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan)" .2013;pp. 71–83.
- [12] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *DATA MINING concepts and techniques*. 2006.
- N. R. Ardani and N. Fitriana, "Sistem Rekomendasi Pemesanan Sparepart Dengan Algoritma Fp-Growth," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed*. 2016; pp. 1–6.
- [14] D. Rusdianan and A. Setiyono, "Algoritma fp-growth dalam penempatan lokasi barang di gudang pt. xyz," *J. Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Komput.*, 2018.
- [15] A. Setiawan and I. G. Anugrah, "Penentuan Pola Pembelian Konsumen pada Indomaret GKB Gresik dengan Metode FP-Growth," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf*.2019; vol. 2, no. 2, p. 115.
- [16] R. Nofitri and N. Irawati, "Integrasi Metode Neive Bayes Dan Software Rapidminer Dalam Analisis Hasil Usaha Perusahaan Dagang," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*.2019; vol. 6, no. 1, pp. 35–42.