

PENERAPAN *FREQUENT PATTERN-GROWTH* UNTUK MENENTUKAN KETERSEDIAAN SUKU CADANG DI IBEG STORE

Rifqi Aditya^{1*}, Gunawan Pria Utama²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}rifqiadeetya@gmail.com, ²gunawan.priautama@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Strategi yang digunakan oleh iBeg Store adalah memperoleh inovasi baru melalui aplikasi perangkat lunak dengan sistem informasi. Proses penjualan jasa diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mereka yang menggunakan teknologi informasi karena dapat meningkatkan kualitas penjualan. Masalah yang ada pada iBeg Store adalah stok suku cadang yang harus dibeli saat sudah tersisa sedikit bahkan habis. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis mengembangkan aplikasi analisis *association rules* untuk menemukan pola kombinasi hubungan antar *itemset*, mengolah data transaksi servis dan suku cadang gawai yang menumpuk sehingga tidak diketahui kegunaannya, dan mengolah data yang terkumpul lalu mengekstrak informasi yang mengarah pada insight yang bermanfaat yang dikenal dengan *data mining*, kemudian menafsirkan pola dalam tren penjualan layanan untuk meningkatkan layanan yang sering dijual menggunakan algoritma *fp-growth*. *Fp-growth* merupakan algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam suatu kumpulan data dengan menggunakan konsep *fp tree* dalam mencari *frequent itemset* dan algoritma ini cocok dijadikan solusi untuk masalah di iBeg Store. Penulis melakukan penelitian ini dengan mengamati variable data penjualan jasa servis untuk meningkatkan pelayanan. Hasil dari perhitungan *fp-growth* dari data transaksi sebanyak 1809 data di iBeg Store, didapatkan 40 *rule* asosiasi yang memenuhi *minimum support* dan *confidence* dengan ambang batas 40% dan 90%. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan pihak toko dapat memenuhi *demand customer* yang tinggi serta mencegah stok suku cadang yang kosong dengan informasi yang diberikan oleh rancangan aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini. Kontribusi penelitian ini adalah dengan menggunakan algoritma *fp-growth* toko jasa servis gawai seperti iBeg Store bisa mendapatkan *insight* tentang *demand customer* nya sehingga pengadaan suku cadang yang akan digunakan untuk servis gawai bisa selalu dapat dipenuhi dan mencegah terjadinya kekosongan stok

Kata Kunci: *fp-growth*, *data mining*, suku cadang, *association rules*, gawai

APPLICATION OF *FP-GROWTH* TO DETERMINE AVAILABILITY OF SPARE PARTS AT IBEG STORE

Abstract- *The strategy used by iBeg Store is to obtain new innovations through software applications with information systems. The process of selling services is expected to provide benefits for those who use information technology because it can improve the quality of sales. The problem with the iBeg Store is the stock of spare parts that must be purchased when they run out or run out. Therefore, in this study, the authors develop an analysis application of association rules to find patterns of combinations of relationships between itemsets, process service transaction data and gadget spare parts that accumulate so that their use is not known, and process the collected data and extract information that leads to better insights. useful or known as data mining, then interpreting patterns in service sales trends to improve services that are often sold using the fp-growth algorithm. Fp-growth is an alternative algorithm that can be used to determine the most frequently occurring data (frequent itemset) in a data set by using the fp tree concept in finding frequent itemsets and this algorithm can be the solution to iBeg Store's goods problem. The author conducted this research by observing the service sales data variable so as to improve service. The results of the fp-growth calculation from transaction data as much as 1809 data in the iBeg Store, obtained 40 association rules that meet minimum support and confidence with thresholds of 40% and 90%. With this research, it is hoped that the store can meet high customer demand and prevent empty spare parts stocks with the information provided by the application design made in this study. The contribution of this research is that by using the fp-growth algorithm, device service stores such as the iBeg Store can gain insight into their customer demands so that the procurement of spare parts that will be used for service devices can always be fulfilled and prevent stock vacancies.*

Keywords: *fp-growth*, *data mining*, *spare parts*, *association rules*, *gadget*

1. PENDAHULUAN

Teknologi berkembang dengan sangat pesat sesuai dengan cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan sehingga tidak bisa kita hindari, dengan daya pengaruhnya yang begitu besar dengan laju perkembangan yang semakin pesat, menjadikan teknologi sebagai pedoman hidup manusia. Perkembangan teknologi sangat dibutuhkan. Salah

satu teknologi yang berdampak besar adalah gawai. Kehadiran gawai seperti komputer, laptop, tablet, dan *smartphone* merupakan salah satu bukti begitu pesatnya perkembangan teknologi pada era ini. Gawai dapat dimiliki siapapun dan bisa digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa adanya batasan. Fitur-fitur yang dimiliki gawai dapat membuat kita lebih mudah dan cepat untuk berkomunikasi dengan siapapun dan dimanapun. Dengan gawai juga kita bisa mendapatkan informasi apapun yang dibutuhkan secara efisien.

Karena banyaknya pengguna gawai dari produsen *Apple* di Indonesia, sehingga tempat servis yang berpengalaman dibutuhkan oleh pengguna-pengguna gawai ketika gawai mereka mengalami masalah. *iBeg Store* hadir sebagai salah satu tempat servis yang berpengalaman dalam *maintenance* dan pergantian suku cadang pada gawai dari *Apple*, seperti *iPhone*, *iPad*, *MacBook*, dan *iWatch*. *iBeg Store* sudah melayani para pengguna gawai *Apple* dari tahun 2020 hingga sekarang, sudah lebih dari 1000 pelanggan yang telah dilayani dalam *maintenance* dan pergantian suku cadang pada gawai *Apple*.

Kurang terorganisirnya pengadaan suku cadang di *iBeg Store* membuat beberapa pelanggan yang datang tidak dapat mengganti suku cadang gawai-nya secara cepat dikarenakan stok suku cadang yang kosong. Untuk mengorganisir pengadaan suku cadang, *Data mining* dapat digunakan sebagai cara untuk memberikan rekomendasi pengadaan suku cadang yang lebih efisien kepada *iBeg Store*. Spesifikasi data yang akan dipakai untuk penelitian ini adalah data transaksi dengan jumlah data sebanyak 1809 data yang terdiri dari 10 atribut yaitu No, No. Servis, Tgl. Terima, SKU, Nama Barang, Varian, Kerusakan, Kondisi, Service, Garansi. 10 atribut tersebut akan diolah menggunakan salah satu algoritme pada *data mining*, yaitu algoritme *Frequent Pattern-Growth (FP-Growth)*. Algoritma *Fp-growth* adalah algoritma yang dapat berguna untuk mencari himpunan data-data yang intensif muncul pada suatu kumpulan data dan informasi mengenai *demand* dari *customer* akhirnya akan didapatkan. Kontribusi dari penelitian ini adalah dengan menggunakan algoritma *fp-growth* toko jasa service gawai seperti *iBeg Store* bisa mendapatkan *insight* tentang *demand customer* nya sehingga pengadaan suku cadang yang akan digunakan untuk servis gawai bisa selalu dapat dipenuhi dan mencegah terjadinya kekosongan stok

Data Mining adalah salah satu bidang penelitian yang paling vital dan memotivasi dengan tujuan untuk menemukan informasi makna dari kumpulan data yang besar[1].

Knowledge Discovery in Database (KDD) KDD adalah proses mengidentifikasi informasi dan pola yang berguna dalam data. Informasi ini terkandung dalam *database* besar yang sebelumnya tidak diketahui dan mengandung informasi yang berpotensi berguna. *Data mining* adalah salah satu langkah dalam serangkaian proses iteratif KDD[2].

Association rules adalah proses yang ada dalam *data mining* untuk menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi persyaratan minimum *support* (minsup) dan *confidence* (minconf) pada *database*. Kedua kondisi ini digunakan untuk *interesting association rules*, seperti minsup dan minconf, yang dibandingkan dengan batasan tertentu[3].

Algoritme *frequent pattern-growth (fp-growth)* adalah penyempurnaan dari algoritma *apriori* dan termasuk alternatif algoritma yang dapat digunakan pada suatu kumpulan data untuk mendapatkan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*). *Fp-growth* dapat menemukan frekuensi *itemset* hanya dengan beberapa akses ke *database* asli, dan pendekatannya adalah yang paling efisien [4].

Pada penelitian analisis algoritma *fp-growth* untuk rekomendasi produk pada data retail penjualan produk kosmetik [4]. Penelitian ini mengambil subjek data transaksi penjualan toko kosmetik, dari data transaksi yang diolah dengan algoritma *fp growth*. Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan rule memiliki nilai *confidence* terbaik sebesar 89. Rule tersebut dapat dicek setiap kali membeli produk masker beras putih pasti membeli langsung putih facial foam.

Pada penelitian rekomendasi paket produk guna meningkatkan penjualan dengan metode *fp-growth* [5]. Algoritma *fp-growth* digunakan dalam penelitian ini dan data yang diolah dapat digunakan sebagai rekomendasi kepada penjual saat menawarkan paket penjualan kepada konsumen. Penelitian mengidentifikasi dua pasangan produk yaitu kopi, gula, teh, dan susu, dengan dukungan 30% dan kepercayaan 70%.

Pada penelitian penerapan algoritma *fp-growth* untuk penentuan pola pembelian transaksi penjualan pada toko Kgs Rizky Motor[6]. Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan algoritma *fp-growth* menggunakan batasan *support* >35% dan *confidence* >75% dari *dataset* 15 transaksi penjualan produk *sparepart* yang menjadi *frequent itemset* adalah kombinasi *itemset*, terdapat 23 *rules* pola asosiasi dengan memenuhi nilai syarat batasan tersebut.

Pada penelitian penerapan *data mining* menggunakan algoritma *fp-growth* pada data transaksi penjualan di indovaping Palembang[7]. Penelitian ini menentukan pola konektivitas yang ada pada data transaksi penjualan saat indovaping Palembang. Algoritma pertumbuhan *fp* diterapkan dengan dua ambang batas minimum *support* 70% dan 80% dan dua ambang batas minimum *confidence* 80% dan 90%. Hasil yang didapat adalah rule dengan tingkat *confidence* tertinggi 95%. Jadi, jika produk liquid terjual maka produk aksesoris juga ikut terjual.

Pada penelitian penerapan *data mining* untuk analisis *market basket* dengan algoritma *fp-growth* pada PD Pasar Tohaga[8]. Dengan menggunakan algoritma *fp-growth* dengan parameter *support* 40% dan *confidence* 83% didapatkan hasil konsumen banyak membeli produk dengan merk converse dan cenderung akan membeli produk

adidas. Selain itu konsumen juga banyak menyukai produk dengan merk carvil dan cenderung akan membeli produk rafila.

Pada penelitian implementasi algoritma *frequent pattern-growth* (*fp-growth*) untuk menentukan Analisa asosiasi antar produk[9]. Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan pada CV. Multicomp pada Januari 2018 hingga Desember 2018. Hasil dari perhitungan menggunakan algoritma *fp-growth* pada data transaksi didapatkan sebanyak 10 *rules* dan *minimum support* serta *confidence* yang bisa diimplementasikan sebesar 3% dan 83%.

Pada penelitian penerapan algoritma *fp-growth* dalam penentuan pola pembelian konsumen pada kain tenun medali mas[10]. Hasil dari perhitungan menggunakan algoritma *fp-growth* didapatkan kesimpulan jika konsumen membeli kain semi sutra lusi abu pakan biru bunga maka akan juga membeli produk dengan jenis kain sarung lusi hitam pakan hijau lurik dan jenis kain katun lusi kuning pakan toska bambu.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahap Perencanaan

Langkah awal dalam penelitian ini adalah melakukan perencanaan penelitian. Ada empat kegiatan dalam perencanaan yaitu survey awal, identifikasi masalah, menentukan tujuan penelitian, dan studi pustaka.

a. Survey awal

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam “Implementasi Algoritma *FP-Growth* Berbasis Web pada Ketersediaan Suku Cadang di iBeg Store.” Tahap awal yang dilakukan adalah penulis menghubungi Pemilik Toko untuk meminta izin dan melakukan survey di bidang pengadaan stok barang yang menggunakan data *customer* sebagai acuan untuk mendapatkan data *customer* yang pernah menggunakan jasa servis di iBeg Store.

b. Identifikasi masalah

Dalam kegiatan ini, peneliti menjelaskan masalah yang melatarbelakangi penelitian. Masalah penelitian ini berasal dari hasil observasi dan wawancara dengan peneliti dan dari studi kepustakaan yang telah diteliti dan dilakukan oleh peneliti di iBeg Store.

c. Menentukan tujuan penelitian

Mendefinisikan tujuan penelitian berfungsi untuk memperluas ruang lingkup dari apa yang sedang dipelajari. Tujuan dari penelitian ini ada dua, yaitu untuk menganalisis informasi tambahan yang dihasilkan oleh perhitungan algoritma *FP-Growth* untuk dijadikan sebagai referensi pasokan suku cadang dan untuk menemukan pola pembelian berdasarkan kebiasaan penggunaan layanan iBeg Store.

d. Studi Pustaka

Dalam kegiatan ini, penulis mencari dan meneliti buku, ebook, dan jurnal yang mendukung penulisan yang berkaitan dengan topik penulis. Dari studi kepustakaan yang penulis teliti, diperoleh sejumlah teori dan metode untuk memecahkan masalah penelitian yang berkaitan dengan topik yang dikemukakan.

2.2 Bahan Riset

Bahan riset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data *customer* yang diambil dari *iBeg Store*. Data tersebut berbentuk sebuah file .xlsx. Dari proses pengumpulan data, diperoleh jumlah data sebanyak 1809 data *customer* yang terdiri dari 10 atribut yaitu No, No. Servis, Tgl. Terima, SKU, Nama Barang, Varian, Kerusakan, Kondisi, Service, Garansi.

Untuk menentukan rekomendasi pengadaan stok, terdapat 2 atribut yang digunakan sebagai inputan dalam penghitungan *FP-Growth*. Atribut tersebut adalah Service dan Nama Barang.

2.3 Knowledge Discovery in Database (KDD)

2.3.1 Data Selection

Proses *data selection* dilakukan dengan tujuan untuk memilih atribut yang relevan dalam data sehingga dapat dilakukan analisis data.

2.3.2 Pre-Processing / Cleaning

Pada tahap ini dilakukan pembersihan data, yaitu membenarkan data yang tidak jelas penulisannya dan menghapus data yang tidak bisa dibaca. Proses *cleaning* ini dilakukan untuk mendapatkan hasil perhitungan yang benar.

2.3.3 Transformation

Pada tahap ini mentransformasikan data terpilih sehingga data tersebut cocok untuk *data mining*. Proses transformasi di KDD adalah proses yang kreatif dan sangat bergantung pada informasi yang diambil dari *database*.

2.3.4 Data Mining

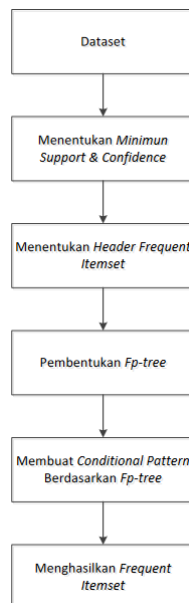
Data yang telah dibersihkan dan dimodifikasi, kemudian diolah untuk didapatkan informasi dari dalam data menggunakan algoritma *fp-growth*. Data disimpan secara elektronik dan diproses secara otomatis oleh komputer menggunakan teknik perhitungan dari algoritma *fp-growth*.

2.3.5 Interpretation / Evaluation

Pada tahap ini setelah data yang telah diolah dengan *data mining* tersebut kemudian diperiksa dengan prosedur evaluasi untuk didapatkan informasi yang akan digunakan sebagai acuan untuk perencanaan yang optimal pada iBeg Store.

2.4 Penerapan Algoritma

Pada penelitian yang dibahas oleh penulis ini akan menjelaskan cara kerja pencarian *frequent itemset* dengan memakai algoritma *fp-growth*. *Fp-tree* akan bersamaan digunakan dengan algoritma *fp-growth* untuk mendapatkan informasi tentang *frequent itemset* (data yang paling sering muncul) dari sebuah *dataset*. Untuk mendapatkan informasi tentang *frequent itemset* pada data transaksi tersebut, dapat digambarkan dalam blok diagram pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Blok Diagram Algoritma FP-Growth

Dalam menentukan nilai *minimum support* sebuah item dapat diperoleh dengan menggunakan rumus persamaan (1 dan 2) seperti dibawah ini:

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

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

Sedangkan dalam menentukan *minimum confidence* dapat ditentukan dengan rumus persamaan (3) seperti dibawah ini :

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = P(B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A} \quad (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan *Frequent Pattern-Growth*

Pada sub bab ini akan menjelaskan proses algoritma *fp-growth*. Proses perhitungan kali ini menggunakan 7 data sebagai contoh, data dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Dataset Utama

No.	ID	Tanggal	Item
1	T2022-03-19	2022-03-19	apple macbook pro 2016, servis instal ulang, apple iphone 6s, servis baterai, apple iphone 6s plus, apple iphone x, servis layar lcd, apple iphone charger, servis apple usb to lightning 1m, servis apple power adapter 5w
2	T2022-03-21	2022-03-21	apple iphone x, servis backglass, apple iphone 11 pro, servis umum, apple iphone 11, servis software, servis kamera belakang, apple iphone xr, apple iphone 7 plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, servis layar lcd, apple iphone xs max, apple iphone 7, servis baterai
3	T2022-03-15	2022-03-15	apple iphone 7 plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s plus, servis layar lcd, servis kamera belakang, servis baterai
4	T2022-03-18	2022-03-18	apple iphone 7, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, servis layar lcd, apple iphone xs, apple iphone 11 pro max, servis baterai, servis fleksibel, servis kamera depan
5	T2022-03-14	2022-03-14	apple iphone 7 plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s plus, servis layar lcd, apple iphone 6, servis fleksibel, apple iphone 6s, apple iphone charger, servis apple usb to lightning 1m, servis baterai
6	T2022-03-16	2022-03-16	apple iphone 6, servis layar lcd, apple iphone 7, servis baterai, apple iphone xr, servis umum, apple iphone 6s plus
7	T2022-03-17	2022-03-17	apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone x, servis software, servis tempered glass

Parameter yang akan digunakan pada perhitungan adalah *Support* dengan ambang batas 40%, dan *confidence* dengan ambang batas 90%.

3.1.1 Tahap *Frequent Itemset*

Tahap ini adalah menghitung berapa kali muncul setiap item dalam transaksi seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Frequent Itemset

No.	Itemset	Qty	Support
1	servis baterai	6	85.71%
2	servis layar lcd	6	85.71%
3	apple iphone 6s plus	5	71.43%
4	servis mesin (komponen ic)	5	71.43%
5	apple iphone 6s	4	57.14%
6	apple iphone x	3	42.86%

No.	Itemset	Qty	Support
7	apple iphone 7 plus	3	42.86%
8	apple iphone 7	3	42.86%

Tabel tersebut sudah terurut *itemset* dari kuantitas terbanyak, semua item yang muncul sudah memenuhi nilai *minimum support* dan *confidence*. Item yang tidak memenuhi tidak dimasukkan ke dalam *frequent itemset*.

3.1.2 Tahap Ordered Itemset

Tahap ini mengurutkan setiap item di transaksi berdasarkan kuantitas terbesar sesuai dengan *frequent itemset* seperti pada tabel 3 dibawah ini.

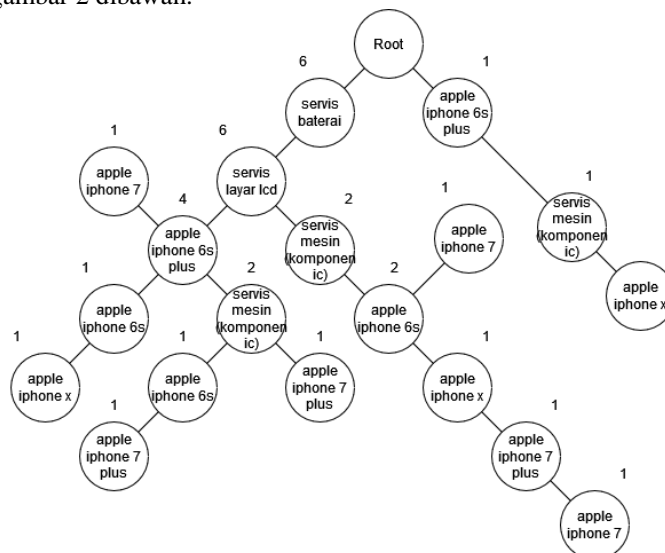
Tabel 3. Ordered Itemset

Data	Itemset
1	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, apple iphone 6s, apple iphone x
2	servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, apple iphone x, apple iphone 7 plus, apple iphone 7
3	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus
4	servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, apple iphone 7
5	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, apple iphone 7 plus
6	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, apple iphone 7
7	apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone x
8	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, apple iphone 6s, apple iphone x

Misal transaksi 1 (T2022-03-19): apple macbook pro 2016, servis instal ulang, apple iphone 6s, servis baterai, apple iphone 6s plus, apple iphone x, servis layar lcd, apple iphone charger, servis apple usb to lightning 1m, servis apple power adapter 5w diubah urutannya menjadi servis baterai (6), servis layar lcd(6), apple iphone 6s plus(5), apple iphone 6s(4), apple iphone x(3).

3.1.3 Tahap Fp Tree

Pada tahap ini *fp tree* dibuat berdasarkan *ordered itemset*. Setiap transaksi akan menambahkan angka dalam *node* dan jika *node* belum dibuat akan membuat *node* baru. Setiap *node* yang dilewati nilainya akan bertambah 1. *Fp tree* dapat dilihat pada gambar 2 dibawah.



Gambar 2. Fp Tree

3.1.4 Tahap Conditional Pattern Base

Tahap ini adalah menghitung semua jalur yang ada pada setiap item di *fp tree*, bisa dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 3. Conditional Pattern Base

No	Item	Conditional Pattern Base
1	apple iphone 7	{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus:1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, apple iphone x, apple iphone 7 plus:1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s:1}
2	apple iphone 7 plus	{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic):1},{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s:1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, apple iphone x:1}
3	apple iphone x	{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, apple iphone 6s:1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s:1},{apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic):1}
4	apple iphone 6s	{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus:1},{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic):1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic):2}
5	servis mesin (komponen ic)	{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus:2},{servis baterai, servis layar lcd:2},{apple iphone 6s plus:1}
6	apple iphone 6s plus	{servis baterai, servis layar lcd:4}
7	servis layar lcd	{servis baterai:6}
8	apple iphone 7	{servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus:1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s, apple iphone x, apple iphone 7 plus:1},{servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s:1}

Misalnya untuk servis mesin (komponen ic) terdapat 3 *node* yang mencapai servis mesin (komponen ic), yaitu:

- Node* servis baterai:6 – servis layar lcd:6 – servis mesin (komponen ic):2, CPB adalah servis baterai, servis layar lcd dengan nilai 1 (sesuai nilai servis mesin (komponen ic)).
- Node* servis baterai:6 – servis layar lcd:6 – apple iphone 6s plus:4 – servis mesin (komponen ic):2, CPB adalah servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus dengan nilai 2
- Node* apple iphone 6s plus:1 – servis mesin (komponen ic):1, CPB adalah apple iphone 6s plus.

Untuk item servis baterai tidak ada CPB, karena tidak memiliki *parent* (*parent* langsung ke *root*).

3.1.5 Tahap Conditional Fp Tree

Tahap ini akan dilakukan pengambilan irisan yang mungkin terjadi pada setiap *conditional pattern base* seperti pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Conditional Fp Tree

No	Item	Conditional Fp Tree
1	apple iphone 7	{servis baterai,servis layar lcd:3},{servis baterai:3},{servis layar lcd:3}
2	apple iphone 7 plus	{servis baterai,servis layar lcd,servis mesin (komponen ic):3},{servis baterai,servis layar lcd:3},{servis baterai,servis mesin (komponen ic):3},{servis layar lcd,servis mesin (komponen ic):3},{servis baterai:3},{servis layar lcd:3}, {servis mesin (komponen ic):3}
3	apple iphone x	
4	apple iphone 6s	{servis baterai,servis layar lcd,servis mesin (komponen ic):3},{servis baterai,servis layar lcd:4},{servis baterai,servis mesin (komponen ic):3},{servis layar lcd,servis mesin (komponen ic):3},{servis baterai:4},{servis layar lcd:4},{servis mesin (komponen ic):3}
5	servis mesin (komponen ic)	{servis baterai,servis layar lcd:4},{servis baterai:4},{servis layar lcd:4},{apple iphone 6s plus:3}
6	apple iphone 6s plus	{servis baterai,servis layar lcd:4},{servis baterai:4},{servis layar lcd:4}
7	servis layar lcd	{servis baterai:6}

Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- apple iphone 6s plus mempunyai 1 CPB {servis baterai, servis layar lcd:4}, sementara dinamakan CPB 1
- Cari kombinasi item yang ada pada CPB tersebut, item yang tidak ada pada CPB 1 tidak bisa digunakan
- {servis baterai, servis layar lcd} ada pada CPB 1 dan bisa digunakan, dengan nilai dari CPB 1 adalah 4

- d. {servis baterai} dan {servis layar lcd} ada pada CPB 1 dan bisa digunakan, dengan masing-masing nilai dari CPB 1 adalah 4
- e. Sehingga untuk apple iphone 6s plus *conditional fp tree* nya adalah {servis baterai, servis layar lcd:4}, {servis baterai:4}, {servis layar lcd:4}.

3.1.6 Tahap *Frequency Pattern*

Tahap ini akan memecah *conditional fp tree* untuk berikutnya dijadikan asosiasi seperti pada tabel 5 dibawah.

Tabel 5. *Conditional Fp Tree*

No	Item	Frequent Pattern
1	apple iphone 7	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 7 (3)
2	apple iphone 7	servis baterai, apple iphone 7 (3)
3	apple iphone 7	servis layar lcd, apple iphone 7 (3)
4	apple iphone 7 plus	servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus(3)
5	apple iphone 7 plus	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 7 plus (3)
6	apple iphone 7 plus	servis baterai, servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus (3)
7	apple iphone 7 plus	servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus (3)
8	apple iphone 7 plus	servis baterai, apple iphone 7 plus (3)
9	apple iphone 7 plus	servis layar lcd, apple iphone 7 plus (3)
10	apple iphone 7 plus	servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus (3)
11	apple iphone 6s	servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s (3)
12	apple iphone 6s	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s (4)
13	apple iphone 6s	servis baterai, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s (3)
14	apple iphone 6s	servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s (3)
15	apple iphone 6s	servis baterai, apple iphone 6s (4)
16	apple iphone 6s	servis layar lcd, apple iphone 6s (4)
17	apple iphone 6s	servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s (3)
18	servis (komponen ic)	servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic) (4)
19	servis (komponen ic)	servis baterai, servis mesin (komponen ic) (4)
20	servis (komponen ic)	servis layar lcd, servis mesin (komponen ic) (4)
21	servis (komponen ic)	apple iphone 6s plus, servis mesin (komponen ic) (3)
22	apple iphone 6s plus	servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 6s plus (4)
23	apple iphone 6s plus	servis baterai, apple iphone 6s plus (4)
24	apple iphone 6s plus	servis layar lcd, apple iphone 6s plus (4)
25	servis layar lcd	servis baterai, servis layar lcd (6)

3.1.7 Tahap *Aturan Asosiasi*

Tahap ini adalah mencari kombinasi yang ada pada setiap *frequent pattern* menjadi aturan asosiasi. Tabel 6 berikut hanya menampilkan asosiasi yang memenuhi parameter utama yaitu *support* 40% dan *confidence* 90%.

Tabel 6. Aturan Asosiasi

No	Rule	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Jika servis baterai, apple iphone 7 maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
2	Jika servis layar lcd, apple iphone 7 maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
3	Jika apple iphone 7 maka servis baterai, servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
4	Jika apple iphone 7 maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
5	Jika apple iphone 7 maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
6	Jika servis baterai, servis layar lcd, apple iphone 7 plus maka servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.4

No	Rule	Support	Confidence	Lift Ratio
7	Jika servis baterai, servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
8	Jika servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
9	Jika servis baterai, apple iphone 7 plus maka servis layar lcd, servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.75
10	Jika servis layar lcd, apple iphone 7 plus maka servis baterai, servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.75
11	Jika servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus maka servis baterai, servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
12	Jika apple iphone 7 plus maka servis baterai, servis layar lcd, servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.75
13	Jika servis baterai, apple iphone 7 plus maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
14	Jika servis layar lcd, apple iphone 7 plus maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
15	Jika apple iphone 7 plus maka servis baterai, servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
16	Jika servis baterai, apple iphone 7 plus maka servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.4
17	Jika servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
18	Jika apple iphone 7 plus maka servis baterai, servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.75
19	Jika servis layar lcd, apple iphone 7 plus maka servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.4
20	Jika servis mesin (komponen ic), apple iphone 7 plus maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
21	Jika apple iphone 7 plus maka servis layar lcd, servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.75
22	Jika apple iphone 7 plus maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
23	Jika apple iphone 7 plus maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
24	Jika apple iphone 7 plus maka servis mesin (komponen ic)	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.4
25	Jika servis baterai, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
26	Jika servis layar lcd, servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
27	Jika servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s maka servis baterai, servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
28	Jika servis baterai, apple iphone 6s maka servis layar lcd	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
29	Jika servis layar lcd, apple iphone 6s maka servis baterai	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
30	Jika apple iphone 6s maka servis baterai, servis layar lcd	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
31	Jika servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s maka servis baterai	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
32	Jika servis mesin (komponen ic), apple iphone 6s maka servis layar lcd	3/7 = 42.86%	3/3 = 100%	1.17
33	Jika apple iphone 6s maka servis baterai	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
34	Jika apple iphone 6s maka servis layar lcd	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
35	Jika servis baterai, servis mesin (komponen ic) maka servis layar lcd	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
36	Jika servis layar lcd, servis mesin (komponen ic) maka servis baterai	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
37	Jika servis baterai, apple iphone 6s plus maka servis layar lcd	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
38	Jika servis layar lcd, apple iphone 6s plus maka servis baterai	4/7 = 57.14%	4/4 = 100%	1.17
39	Jika servis baterai maka servis layar lcd	6/7 = 85.71%	6/6 = 100%	1.17
40	Jika servis layar lcd maka servis baterai	6/7 = 85.71%	6/6 = 100%	1.17

4. KESIMPULAN

Dalam melalui proses pengerjaan dan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan, yaitu dari contoh data yang digunakan diatas diperoleh 40 *rule* asosiasi yang memenuhi *support* dengan ambang batas 40% dan *confidence* 90%, sebuah pengetahuan baru tentang pola pembelian *customer* bahwa servis baterai dan servis layar lcd paling sering dilakukan dan iphone 6s dan iphone 7 adalah gawai yang paling sering diminta jasa servis oleh *customer*. Pengetahuan yang diperoleh tersebut diharapkan dapat memberikan solusi bagi pihak iBEG Store untuk mengatasi permasalahan ketersediaan stok barang.

Saran untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan data yang lebih banyak dan dilakukan pengecekan berulang untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, selain itu bisa juga digunakan algoritma lain untuk mengolah data seperti algoritma *apriori* dan *decision tree*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meriati Hutabarat, A., & Saripurna, D. (2020). Implementasi Fp-Growth Dalam Menganalisa Penjualan Obat. *Journal*, 3(1), 163–175.
- [2] Ikhwan, A., & Nofriansyah, D. (2018). Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma). *Jurnal Ilmiah SAINTIKOM* 2018.
- [3] Lestari, Y. D. (2019). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Fp-Tree Dan Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Obat. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SNASTIKOM 2017)*.
- [4] Kurniawan, S., Gata, W., Wiyana, H., & Studi, P. (2018). Analisis Algoritma Fp-Growth Untuk Rekomendasi Produk Pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus: MT Shop Kelapa Gading). In *STMIK Mercusuar Bekasi Jl. Raya Jatiwaringin* (Issue 18).
- [5] Abdullah, A. (2018). Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan Penjualan Dengan Metode FP-Growth. In *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* (Vol. 21, Issue 1).
- [6] Muhammad Rizky Alditra Utama, K., Umar, R., Yudhana, A., Dahlan Yogyakarta, A., Studi Teknik Elektro, P., & Ahmad Dahlan Yogyakarta, U. (2020). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor. *Jurnal DINAMIK*, 25(1), 20–28.
- [7] Anugrah, B. (2021). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Di Indovaping Palembang. *Bina Darma Conference on Computer Science*.
- [8] Baroqah Pohan, A. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Market Basket Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Pd Pasar Tohaga. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* (Vol. 9, Issue 1).
- [9] Hartinah, S., Arifianto, D., Kom, M., & Nilogiri, A. (2019). Implementasi Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Untuk Menentukan Analisa Asosiasi Antar Produk (Studi Kasus Cv. Multicomp).
- [10] Astrina, I, Zainal. A. M & Pujiyanto. U. (2019). Penerapan Algoritma FP-Growth Dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen Pada Kain Tenun Medali Mas. *Jurnal Matrix*. Vol 9, No 1.