

## Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma *Fp-Growth* Untuk Menganalisa Transaksi Penjualan Ekspor Online

M.Hafizh<sup>a</sup>, Triana Novita<sup>b</sup>, Dodi Guswandi<sup>c</sup>, Hadi Syahputra<sup>d</sup>, Liga Mayola<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia, muhammad\_hafizh@upiypk.ac.id

<sup>b</sup>Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia, triana\_novita@upiypk.ac.id

<sup>c</sup>Sistem Komputer, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia, guswandidodi@upiypk.ac.id

<sup>d</sup>Sistem informasi, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia, Hadisyahputra@upiypk.ac.id

<sup>e</sup>Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia, ligamayola@upiypk.ac.id

Submitted: 05-06-2023, Reviewed: 20-06-2023, Accepted 03-06-2023

<https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i3.847>

### Abstract

*In today's online technology, we have to learn various things so that we can adjust to social behavior, for example, buying and selling activities that cover all walks of life, now everyone doesn't hesitate to shop online. The online market is growing fast, especially in Indonesia. Anyone can sell and buy goods easily through online stores, so that people's purchasing power and sales increase due to the proliferation of online stores, XYZ stores are still beginners in terms of sales strategies so they try all efforts without careful preparation, one of the ways to do this is to expand its market coverage even to export goods abroad. the process of exporting goods in the current era is not a difficult thing to do, but it requires knowledge and preparation of a good strategy. from existing sales data can be analyzed to determine the right strategy in marketing goods. Data Mining is a science that helps analyze large amounts of data with the aim of gaining new knowledge that can be utilized. In Data Mining Analysis there is the FP-Growth algorithm which is a data mining technique for finding association rules from lots of data. This is known as the Association rule, where the rule will be determined from the minimum support and confidence results. the rules that are formed produce 10 rules out of 51 existing data, these rules help determine the export sales strategy at the XYZ store.*

**Keywords:** Online market, Sales data, Export, Data mining, FP-Growth, Association rule.

### Abstrak

Pada zaman sekarang Teknologi online membuat kita harus belajar dalam berbagai hal agar bisa menyesuaikan diri dengan perilaku sosial, contohnya seperti kegiatan jual beli barang yang sudah mencakup ke seluruh kalangan, setiap orang sekarang sudah tidak ragu untuk berbelanja secara online. Pasar online sangat cepat berkembang khususnya di Indonesia. siapa saja bisa menjual dan membeli barang secara mudah melalui toko online, sehingga meningkatnya daya beli dan penjualan masyarakat meningkat tinggi dikarenakan menjamurnya toko online, toko XYZ masih pemula dalam masalah strategi penjualan sehingga mencoba segala upaya tanpa persiapan yang matang, salah satu cara yang dilakukan adalah memperluas cakupan pasarnya bahkan sampai melakukan ekspor barang ke luar negeri. proses ekspor barang di era sekarang bukanlah hal yang susah dilakukan, tapi butuh pengetahuan dan persiapan strategi yang baik. dari data penjualan yang ada bisa dilakukan analisa untuk menentukan strategi yang tepat dalam memasarkan barang. Data Mining adalah ilmu yang membantu menganalisa data dalam jumlah banyak dengan tujuan mendapatkan pengetahuan baru yang bisa dimanfaatkan. dalam Analisa Data mining terdapat algoritma *FP-Growth* yang merupakan teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi dari banyak data hal ini dikenal dengan *Association rule*, dimana rule akan ditentukan dari hasil minimum *Support* dan *confidence*. rule yang terbentuk menghasilkan 9 rule terbaik dari 51 data yang ada, rule tersebut membantu menentukan strategi penjualan ekspor pada toko XYZ.

**Keywords:** Pasar Online, Penjualan, ekspor, Data mining, FP-Growth, Association rule.

*This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license*



### PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan informasi tidak dapat dibendung, setiap kebutuhan manusia sekarang selalu ada teknologi yang menyertain dan itu terus mengalami peningkatan. yang hanya bisa kita lakukan adalah memahami pola kemajuan teknologi dan informasi agar tidak tertinggal dan dapat memanfaatkannya. Teknologi merupakan alat canggih yang dapat membantu perusahaan

mendapatkan informasi yang dibutuhkan sehingga dapat membantu manajer untuk mengambil keputusan dengan mudah[1].

informasi dalam jangka waktu yang singkat berkembang dengan cepat. Penyedia informasi menjadi saran penting untuk menganalisa setiap data yang ada untuk mendapatkan bahan pertimbangan dari informasi yang tersedia [2].

Produk adalah sesuatu yang diperoleh, dibuat, dikembangkan, dijual dan dimanfaatkan atau dimiliki untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan

sehingga dipasarkan agar mencapai tujuan yang diharapkan[3]. Dalam persaingan dunia bisnis sekarang ini menuntut para pelakunya untuk senantiasa mengembangkan bisnis mereka dan juga agar selalu bertahan dalam persaingan[4]. Dengan adanya fasilitas penjualan ekspor pada toko online, hendaknya bisa meningkatkan daya jangkauan penjualan hingga ke luar negeri. tapi sangat memerlukan analisa pola penjualan agar dapat menentukan target penjualan yang lebih terukur.

Dalam menjalankan aktivitas penjualan perusahaan harus dapat menentukan sasaran penjualan dengan baik agar penjualan yang dilakukan bisa dicapai dengan keuntungan yang maksimal, salah satu untuk memaksimalkan keuntungan pada penjualan bisa dilakukan dengan cara melakukan promosi produk yang dijual secara online maupun offline[5]. Pada Toko XYZ yang hanya memasarkan produk secara online dan juga melakukan ekspor ke luar negeri, diantaranya Malaysia, Singapura, dan Philipina. toko XYZ perlu memahami perilaku pembeli dengan memperhatikan data transaksi penjualan yang terjadi. dengan demikian toko XYZ bisa mempertimbangkan strategi dan target dalam memasarkan produknya ke luar negeri.

Pola penjualan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan strategi penjualan yang berupa penempatan barang dan promo, dengan melihat seberapa sering suatu barang dibeli secara bersamaan pada sebuah toko retail.

Data Mining merupakan gabungan dari beberapa disiplin ilmu yang menyatukan Teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistic, database, dan visualisasi untuk menangani permasalahan[6], Tujuan dari *Data Mining* adalah untuk menarik pengetahuan abstrak dari sebuah *database* yang besar[7]. Data mining menyediakan teknik yang kuat untuk menemukan informasi yang bermakna dari sejumlah besar data, sehingga bisa berguna untuk di aplikasikan pada dunia nyata[8] Penerapan data mining dapat menghasilkan korelasi, pola dan penemuan pengetahuan dari dataset [9].

Algoritma yang biasa di gunakan untuk membantu dalam menentukan strategi penjualan adalah Algoritma *FP-Growth*. algoritma *FP-Growth* sangat efisien untuk menentukan *frequent pattern* baik dalam data yang besar maupun kecil, dibandingkan dengan algoritma Apriori. Algoritma *FP-Growth* lebih cepat karena algoritma *FP-Growth* tidak perlu melakukan iterasi secara berulang seperti algoritma Apriori yang membutuhkan waktu yang cukup lama[10].

*FP-Growth* adalah algoritma data mining yang memiliki performa yang lebih baik dan lebih

efisien bila dibandingkan dengan algoritma analisis asosiasi (hubungan antar penjualan barang), seperti apriori[11]. Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma *FP-Growth*. *Frequent Pattern Growth* (*FP-Growth*) adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data. Pada algoritma Apriori diperlukan generate candidate untuk mendapatkan *frequent itemset*. *FP-Growth* menggunakan pendekatan yang berbeda dari paradigma yang digunakan pada algoritma Apriori. Pada algoritma *FP-Growth* menggunakan konsep pembangunan *tree*, yang biasa disebut *FP-Tree*, dalam pencarian *frequent itemset* bukan menggunakan *generate candidate* seperti yang dilakukan pada algoritma Apriori. Dengan menggunakan konsep tersebut, algoritma *FP-Growth* menjadi lebih cepat daripada algoritma Apriori[12].

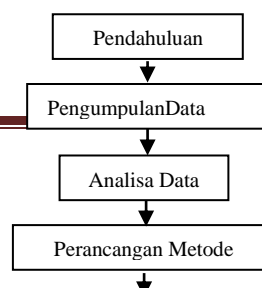
Pada toko XYZ sebelumnya pernah dilakukan Penelitian yaitu Memprediksi Hasil Penjualan Toko Online dengan Simulasi *Monte Carlo* penelitian tersebut hanya memprediksi jumlah persediaan barang di bulan selanjutnya [13]. keterbaharuan dari penelitian ini yaitu berupa *rule* yang dapat menggambarkan perilaku pembeli di luar negeri pada toko XYZ, terdapat lebih dari satu *rule* yang dihasilkan berperan pada masing-masing Negara sesuai data penjualan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan suatu proses pencarian secara sistematis dalam waktu yang relatif lama dengan menggunakan metode ilmiah berdasarkan prosedur dan peraturan yang berlaku. Kegiatan penelitian memerlukan sebuah metode yang berisi kerangka pemikiran. Kerangka pemikiran merupakan gambaran dari langkah-langkah yang akan dilaksanakan agar penelitian dapat berjalan secara sistematis mengarah ke tujuan. penelitian harus didukung oleh referensi, sehingga penjelasan dapat diterima secara ilmiah[14].

### 2.1. Kerangka Penelitian

Kerangka pemikiran dapat berupa kerangka teori dan dapat pula kerangka penalaran logis. Sedangkan kerangka teori tersebut merupakan uraian ringkasan tentang teori yang digunakan dan cara menggunakan teori itu dalam menjawab pertanyaan penelitian tersebut[15].



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## 2.2 Pendahuluan

Ruang lingkup masalah yang akan diteliti terlebih dahulu harus ditentukan, agar dapat diidentifikasi masalah yang terjadi dan mengetahui batasan-batasan masalah yang akan diteliti agar didapatkan solusi yang terbaik dari masalah tersebut. Serta menentukan manfaat dan tujuan yang akan dicapai dari suatu penelitian.

## 2.3 Pengumpulan Data

Kemudian pengumpulan data transaksi penjualan ekspor pada toko XYZ. Data yang ada kemudian di Analisa agar dapat di pahami secara keseluruhan mengenai objek penelitian serta pemahaman secara teoritis maupun praktis mengenai teknik dan metode yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah masalah yang telah dirumuskan. berikut data mentah yang akan di olah [{data Mentah}](#).

## 2.4 Analisa Data

Pada tahap ini akan dilakukan mengolah data dan dianalisis data. Analisis menggunakan Association Rule yang dimaksud dilakukan melalui mekanisme perhitungan support dan confidence dari suatu hubungan item. Sebuah rule asosiasi dikatakan interesting jika nilai support adalah lebih besar dari minimum support dan juga nilai confidence adalah lebih besar dari minimum confidence. Dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan yang baru (knowledge) berupa informasi aturan asosiasi terkait penjualan ekspor yang nantinya bisa menjadi acuan untuk mengambil keputusan.

## 2.5 Perancangan Metode

Setelah menganalisis data secara manual maka dilakukan perancangan informasi agar mempermudah dalam menentukan frequent itemset dari data.

## 2.6 Pengujian

Setelah rancangan selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah menguji hasil rule yang di dapatkan dengan startegi sistem yang akan di

terapkan dalam meningkatkan kualitas penjualan sehingga target dan sasaran lebih sesuai dengan kebiasaan atau pola penjualan yang ada. Jika pengujian sudah berjalan dengan lancar, maka hasil rule dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan. Setelah implementasi dilakukan, maka pada tahap ini dilakukan pengujian untuk mengetahui hasil pengelompokkan data

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan ditampilkan dalam grafik atau pun tabel.

Data sumber dalam penelitian ini yaitu berupa data mentah yang di dapat dari penjualan ekspor pada toko XYZ. data yang di dapat memiliki banyak atribut, tetapi adapun atribut yang di butuhkan yaitu meliputi Nama Produk, variasi, pengiriman, dan negara dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Penjualan Awal

No	Waktu Pembayaran Dilakukan	Nama Produk	Variasi	Pengiriman	Negara
1	2022-12-28 20:33	Fender 1	Hitam	J&T	Philipina
2	2022-12-29 23:05	Fender 1	Hitam	J&T	Philipina
3	2022-12-26 16:23	Sepasang Fender	MIX	Ante raja	Philipina
4	2022-12-27 09:05	Fender 1	Hitam	SiCe pat	Philipina
5	2023-01-01 20:19	Fender 1	Putih	J&T	Singapura
6	2022-12-27 20:51	Fender 2	Hitam Premium	SiCe pat	Malaysia
7	2022-12-26 15:54	Fender 1	Hitam Premium	Ante raja	Philipina
8	2022-12-26 13:31	Fender 1	Putih Premium	Ante raja	Philipina
9	2022-12-26 13:31	Fender 1	Hitam Premium	Ante raja	Philipina
10	2022-12-30 05:54	Fender 3		Ante raja	Singapura
11	2023-01-02 21:39	Fender 1	Hitam Premium	J&T	Philipina
12	2023-01-03 22:10	Sepasang Fender	Hitam	J&T	Philipina
13	2023-01-03 19:58	Sepasang Fender	Hitam	J&T	Philipina
14	2022-12-25 21:27	Fender 2	Hitam	Ante raja	Malaysia
15	2022-12-27 17:21	Fender 1	Hitam	Ante raja	Singapura

16	2022-12-29 11:51	Fender 1	Hitam Premiu m	SiCe pat	Philipina
17	2022-12-31 12:59	Omni Fender 1	Hitam	Ante raja	Singapura
18	2022-12-30 07:00	Sepasang Fender	Hitam	Ante raja	Singapura
19	2022-12-27 13:13	Fender 2	Putih	Ante raja	Malaysia
20	2022-12-29 20:17	Fender 1	Hitam Premiu m	J&T	Philipina
21	2023-01-02 20:22	Omni Fender 2	MIX	J&T	Philipina
22	2023-01-03 20:42	Sepasang Fender	Putih	J&T	Philipina
23	2023-01-04 18:12	Omni Fender 1	Hitam Premiu m	J&T	Malaysia
24	2023-01-10 16:57	Omni Fender 2	MIX	J&T	Philipina
25	2023-01-06 21:45	Fender 1	Putih	J&T	Philipina
26	2023-01-11 20:57	Fender 1	Hitam Premiu m	J&T	Philipina
27	2023-01-15 13:30	Fender 2	Hitam Premiu m	Ante raja	Singapura
28	2023-01-15 11:37	Fender 2	Putih Premiu m	SiCe pat	Malaysia
29	2023-01-16 20:48	Fender 1	Hitam	J&T	Philipina
30	2023-01-18 13:56	Fender 1	Hitam Premiu m	Ante raja	Philipina
31	2023-01-20 12:33	Sepasang Fender	Hitam	Ante raja	Philipina
32	2023-01-21 13:15	Omni Fender 2	MIX	Ante raja	Philipina
33	2023-01-21 23:04	Fender 1	Hitam	Ante raja	Philipina
34	2023-01-24 23:18	Fender 2	Hitam	Ante raja	Malaysia
35	2023-01-25 09:21	Sepasang Fender	Hitam	Ante raja	Singapura
36	2023-01-28 00:41	Sepasang Fender	Hitam Premiu m	Ante raja	Singapura
37	2023-01-28 17:49	Fender 1	Hitam	Ante raja	Singapura
38	2023-01-28 18:00	Fender 1	Hitam	Ante raja	Singapura
39	2023-01-30 20:29	Fender 2	Hitam Premiu m	Ante raja	Malaysia
40	2023-01-31 22:12	Fender 1	Hitam	Ante raja	Singapura
41	2023-02-01 22:41	Fender 2	Putih Premiu m	Ante raja	Singapura
42	2023-02-02 23:36	Fender 2	Hitam Premiu m	Ante raja	Singapura
43	2023-02-03 07:58	Fender 2	Hitam Premiu m	SiCe pat	Singapura
44	2023-02-03 23:46	Sepasang Fender	Hitam	Ante raja	Singapura
45	2023-02-04	Fender 2	Hitam	Ante	Singapura

46	14:35		Premiu m Putih Premiu m	raja	
46	2023-02-04 21:21	Fender 2	Hitam Premiu m	Ante raja	Malaysia
47	2023-02-05 11:45	Sepasang Fender	Hitam Premiu m	Ante raja	Singapura
48	2023-02-05 11:45	Sepasang Fender	MIX	Ante raja	Singapura
49	2023-02-05 21:30	Fender 1	Hitam	Ante raja	Philipina
50	2023-02-11 14:30	Sepasang Fender	Hitam	Ante raja	Singapura
51	2023-02-12 23:30	Sepasang Fender	Hitam Premiu m	SiCe pat	Malaysia

Berdasarkan Tabel 1. maka kemudian dilakukan pengkodean dari data dan kategori agar memudahkan mengidentifikasi data. Kode atribut data dapat dilihat pada Tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Kode Item

Kode	Variabel
B1	Fender 1
B2	Sepasang fender
B3	Fender 2
B4	Fender 3
B5	Omni fender
B6	Omni fender 2
V1	Hitam Premium
V2	Putih Premium
V3	Hitam
V4	MIX
V5	Putih
P1	J&T Express
P2	SiCepat
P4	Anteraja
PHL	Filipina
SGP	Singapura
MYS	Malaysia

Tabel 3. Data Setelah Pengkodean

No	Nama Produk	Variasi	Opsi Pengiriman	Negara
1	B1	V3	P1	PHL
2	B1	V3	P1	PHL
3	B2	V4	P4	PHL
4	B1	V3	P2	PHL
5	B1	V5	P1	SGP
6	B3	V1	P2	MYS
7	B1	V1	P4	PHL
8	B1	V2	P4	PHL
9	B1	V1	P4	PHL
10	B4		P4	SGP

11	B1	V1	P1	PHL
12	B2	V3	P1	PHL
13	B2	V3	P1	PHL
14	B3	V3	P4	MYS
15	B1	V3	P4	SGP
16	B1	V1	P2	PHL
17	B5	V3	P4	SGP
18	B2	V3	P4	SGP
19	B3	V5	P4	MYS
20	B1	V1	P1	PHL
21	B6	V4	P1	PHL
22	B2	V5	P1	PHL
23	B5	V1	P1	MYS
24	B6	V4	P1	PHL
25	B1	V5	P1	PHL
26	B1	V1	P1	PHL
27	B3	V1	P4	SGP
28	B3	V2	P2	MYS
29	B1	V3	P1	PHL
30	B1	V1	P4	PHL
31	B2	V3	P4	PHL
32	B6	V4	P4	PHL
33	B1	V3	P4	PHL
34	B3	V3	P4	MYS
35	B2	V3	P4	SGP
36	B2	V1	P4	SGP
37	B1	V3	P4	SGP
38	B1	V3	P4	SGP
39	B3	V1	P4	MYS
40	B1	V3	P4	SGP
41	B3	V2	P4	SGP
42	B3	V1	P4	SGP
43	B3	V1	P2	SGP
44	B2	V3	P4	SGP
45	B3	V1	P4	SGP
46	B3	V2	P4	MYS
47	B2	V1	P4	SGP
48	B2	V4	P4	SGP
49	B1	V3	P4	PHL
50	B2	V3	P4	SGP
51	B2	V1	P2	MYS

Pada Tabel 3. dapat dilihat ada 51 data yang semulanya berbentuk laporan kemudian dikonversikan ke dalam bentuk kode masing-masing atribut agar data mudah dilihat dan diingat. Selanjutnya kita harus menghitung jumlah kemunculan masing-masing item set, frekuensi kemunculan setiap item dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Jumlah Kemunculan *Item set*

Kode	Variabel	Jumlah
------	----------	--------

B1	Fender 1	20
B2	Sepasang fender	13
B3	Fender 2	12
B4	Fender 3	1
B5	Omni fender	2
B6	Omni fender 2	3
v1	Hitam Premium	17
v2	Putih Premium	4
v3	Hitam	20
v4	MIX	5
v5	Putih	4
P1	J&T Express	14
P2	SiCepat	6
P4	Anteraja	31
PHL	Filipina	23
SGP	Singapura	19
MYS	Malaysia	9

Tabel 4 menjelaskan jumlah kemunculan dari masing-masing atribut atau item yang di hitung pada Tabel 2.

Setelah frekuensi/kemunculan setiap item diperoleh, kemudian dibatasi dengan support count. Jika frekuensi item tidak kurang dari support count, maka item tersebut akan dihapus. Hasil pemindaian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Kemunculan *Item set* setelah dipindai

Kode	Variabel	Jumlah
B1	Fender 1	20
B2	Sepasang fender Sepeda	13
B3	Fender 2	12
V1	Hitam Premium	17
V2	Putih Premium	4
V3	Hitam	20
P1	J&T Express	14
P4	Anteraja	31
PHL	Filipina	23
SGP	Singapura	19
MYS	Malaysia	9

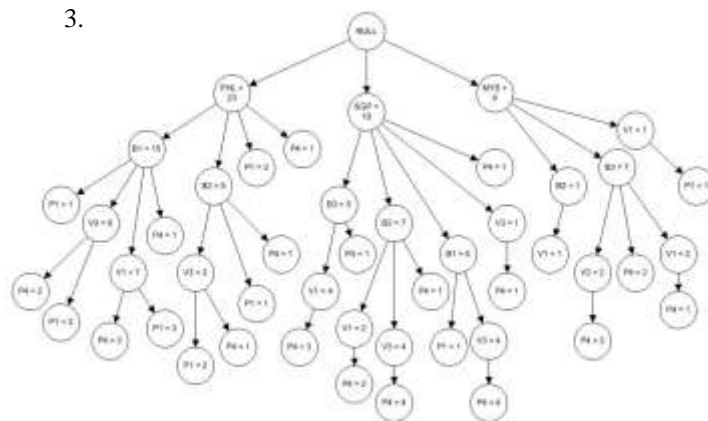
Tabel 5. merupakan hasil pemindaian yang memiliki frekuensi di atas support count  $\xi=8$ . Berdasarkan 11 item tersebut nantinya berpengaruh dan akan dimasukkan ke dalam FP-tree, untuk data yang lainnya di hilangkan karena tidak berpengaruh signifikan. Berikut data penjualan setelah pemindaian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Akhir Setelah Pemindaian

No	Negara	Nama Produk	Variasi	Opsi Pengiriman
1	PHL	B1	V3	P1
2	PHL	B1	V3	P1
3	PHL	B2		P4
4	PHL	B1	V3	
5	SGP	B1		P1
6	MYS	B3	V1	
7	PHL	B1	V1	P4
8	PHL	B1		P4
9	PHL	B1	V1	P4
10	SGP			P4
11	PHL	B1	V1	P1
12	PHL	B2	V3	P1
13	PHL	B2	V3	P1
14	MYS	B3	V3	P4
15	SGP	B1	V3	P4
16	PHL	B1	V1	
17	SGP		V3	P4
18	SGP	B2	V3	P4
19	MYS	B3		P4
20	PHL	B1	V1	P1
21	PHL			P1
22	PHL	B2		P1
23	MYS		V1	P1
24	PHL			P1
25	PHL	B1		P1
26	PHL	B1	V1	P1
27	SGP	B3	V1	P4
28	MYS	B3		
29	PHL	B1	V3	P1
30	PHL	B1	V1	P4
31	PHL	B2	V3	P4
32	PHL			P4
33	PHL	B1	V3	P4
34	MYS	B3	V3	P4
35	SGP	B2	V3	P4
36	SGP	B2	V1	P4
37	SGP	B1	V3	P4
38	SGP	B1	V3	P4
39	MYS	B3	V1	P4
40	SGP	B1	V3	P4
41	SGP	B3		P4
42	SGP	B3	V1	P4
43	SGP	B3	V1	
44	SGP	B2	V3	P4
45	SGP	B3	V1	P4
46	MYS	B3		P4
47	SGP	B2	V1	P4
48	SGP	B2		P4
49	PHL	B1	V3	P4

50	SGP	B2	V3	P4
51	MYS	B2	V1	

Tabel 6. Adalah data setelah disesuaikan dengan frekuensi di atas support count  $\xi=8$ . Langkah selanjutnya adalah membuat FP-Tree. *Fp-tree* adalah struktur data yang digunakan oleh algoritma *fp-growth* dalam penentuan *frequent itemset*. Kelebihan dari *Fp-tree* adalah hanya memerlukan dua kali pemindaian data transaksi yang terbukti sangat efisien[16]. dari data pada tabel diatas, FP-Tree yang dihasilkan dari 51 kasus penyimpangan perilaku dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pembentukan FP-Tree Setelah Pembacaan TID 51

Gambar 2. didapat setelah melakukan TID 51 yang dijumlahkan, selanjutnya menghitung *support* dan *confidence* dari hasil pembentukan *fp-tree*. semakin kecil nilai minimum support maka semakin banyak rule yang dihasilkan dan sebaliknya semakin besar nilai minimum support maka semakin sedikit rule yang dihasilkan[14]. begitu juga pada *confidence*. pada penelitian ini karena data awal yang di dapat memiliki bayak variabel jadi di tentukan minimum *support* yang di pakai adalah 8% dan minimum *confidence* adalah 40%.

$$support: \frac{\sum \text{jumlah Kasus}}{\sum \text{jumlah seluruh kasus}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$Confidence: \frac{\sum \text{jumlah Kasus}}{\sum \text{Jumlah Kasus Pada Antecedent}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 7. Tabel *Support* dan *Confident* 2 Item

Rule	jml	Support	confidence
IF PHL Then B1	15	15/51=29%	15/23=65%

IF PHL Then B2	5	5/51=10%	5/23=22%
IF PHL Then P1	2	2/51=4%	2/23=9%
IF PHL Then P4	1	1/51=2%	1/23=4%
IF SGP Then B3	5	5/51=10%	5/19=26%
IF SGP Then B2	7	7/51=14%	7/19=37%
IF SGP Then B1	5	5/51=10%	5/19=26%
IF SGP Then P4	1	1/51=2%	1/19=5%
IF SGP Then V3	1	1/51=2%	1/19=5%
IF MYS Then B2	1	1/51=2%	1/9=11%
IF MYS Then B3	7	7/51=14%	7/9=78%
IF MYS Then V1	1	1/51=2%	1/9=11%

Tabel 8. Tabel *Support* dan *Confident* 3 Item

Rule	Jml	Support	confidence
IF PHL, B1 Then P1	1	1/51=2%	1/15=7%
IF PHL, B1 Then V3	6	6/51=12%	6/15=40%
IF PHL, B1 Then V1	7	7/51=14%	7/15=47%
IF PHL, B1 Then P4	1	1/51=2%	1/15=7%
IF PHL, B2 Then V3	3	3/51=6%	3/5=60%
IF PHL, B2 Then P1	1	1/51=2%	1/5=20%
IF PHL, B2 Then P4	1	1/51=2%	1/5=20%
IF SGP, B3 Then V1	4	4/51=8%	4/5=80%
IF SGP, B3 Then P4	1	1/51=2%	1/5=20%
IF SGP, B2 Then V1	2	2/51=4%	2/7=29%
IF SGP, B2 Then V3	4	4/51=8%	4/7=57%
IF SGP, B2 Then P4	1	1/51=2%	1/7=14%
IF SGP, B1 Then P1	1	1/51=2%	1/5=20%
IF SGP, B1 Then V3	4	4/51=8%	4/5=80%
IF SGP, V3 Then P4	1	1/51=2%	1/1=100%
IF MYS, B2 Then V1	1	1/51=2%	1/1=100%
IF MYS, B3 Then V3	2	2/51=4%	2/7=29%
IF MYS, B3 Then P4	2	2/51=4%	2/7=29%
IF MYS, B3 Then V1	2	2/51=4%	2/7=29%
IF MYS, V1 Then P1	1	1/51=2%	1/1=100%

Tabel 9. Tabel *Support* dan *Confident* 4 Item

Rule	Jml	Support	confidence
IF PHL, B1, V3 Then P4	2	2/51=4%	2/6=33%
IF PHL, B1, V3 Then P1	3	3/51=6%	3/6=50%
IF PHL, B1, V1 Then P4	3	3/51=6%	3/7=43%
IF PHL, B1, V1 Then P1	3	3/51=6%	3/7=43%
IF PHL, B2, V3 Then P1	2	2/51=4%	2/3=67%
IF PHL, B2, V3 Then P4	1	1/51=2%	1/3=33%
IF SGP, B3, V1 Then P4	3	3/51=6%	3/4=75%
IF SGP, B2, V1 Then P4	2	2/51=4%	2/2=100%
IF SGP, B2, V3 Then P4	4	4/51=8%	4/4=100%
IF SGP, B1, V3 Then P4	4	4/51=8%	4/4=100%
IF MYS, B3, V3 Then P4	2	2/51=4%	2/2=100%
IF MYS, B3, V1 Then P4	1	2/51=2%	1/2=50%

Setelah di dapatkan hasil support dan confidence maka dilakukan pemilihan rule yang

memenuhi minimum support 8% dan minimum confidence 40%, hasil rule bisa di lihat di tabel 10.

Tabel 10. hasil *Rule*

Rule	Support	confidence
IF PHL Then B1	29%	65%
IF MYS Then B3	14%	78%
IF PHL, B1 Then V3	12%	40%
IF PHL, B1 Then V1	14%	47%
IF SGP, B3 Then V1	8%	80%
IF SGP, B2 Then V3	8%	57%
IF SGP, B1 Then V3	8%	80%
IF SGP, B2, V3 Then P4	8%	100%
IF SGP, B1, V3 Then P4	8%	100%

Pada table 10. Melihatkan ada 9 rule dari keseluruhan kasus yang memenuhi minimal support dan Confidence. Hasil rule ini bisa menjadi salah satu acuan dalam menentukan strategi dan target pada penjualan barang selanjutnya. seperti pada hasil rule menyatakan di Philipina (PHL) menunjukkan pemesanan Fender 1 ( B1) paling banyak di banding barang yang lain dengan nilai confidence 65%. dan pemilihan varian Hitam Premium (V1) dan Hitam (V3) untuk barang B1 memiliki confidence yang hampir sama besar. sementara di Malaysia (MYS) konsumen hanya tertarik pada Fender 2 (B3) dengan Nilai confidence 78%. kemudian di Singapura meunjukkan penjualan yang merata untuk Barang Fender 1 (B1), Fender 2 (B3) dan sepasang fender (B2) dan di dominasi dengan Variasi Hitam (V3) juga pemilihan ekspedisi pengiriman Anteraja (P4) dengan nilai confidence 100%.

## SIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian kemudian didapatkan beberapa hubungan antara item menggunakan algoritma Association Rule dengan metode FP-Growth, Adapun kesimpulan yang didapatkan yaitu penjualan ekspor ke Philipina adalah penjualan terlaris, tetapi barang yang terjual tidak begitu bervariasi, ini jadi tugas untuk memikirkan strategi agar barang yang lain bisa juga banyak terjual, Malaysia memiliki penjualan terkecil dengan minat pembeli yang tidak bervariasi, sementara penjualan barang merata di Singapura, ini menunjukkan singapura memiliki pembeli yang baik meski jumlah penjualan sedikit berada di bawah Philipina.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penelitian ini, tidak lepas dari dukungan bantuan berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa

terima kasih kepada Universitas Putra Indonesia (YPTK) Padang yang telah mendukung saya dalam melakukan penelitian ini, dan kepada pemilik toko Online XYZ yang telah bersedia memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanto, "Rancang Bangun Aplikasi E-Commerce Penjualan Helm Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) (Studi Kasus : Gallery Helm Jogja )," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 20–34, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.346>.
- [2] S. Junaidi and T. Mary, "Metode Data Mining Association Rule Dengan Algoritma Fp-Growth Untuk Mengetahui Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa ...," *Edik Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 9–18, 2019.
- [3] D. Mining, "ANALISIS REKOMENDASI PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA ECLAT BERDASARKAN RIWAYAT DATA PENJUALAN PT XYZ," vol. 3, no. 2, pp. 395–411, 2021.
- [4] M. Safii and A. Trydillah, "METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi IMPLEMENTASI DATA MINING DALAM MENENTUKAN POLA PEMBELIAN OBAT DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. Komputerisasi Akunt.*, vol. 3, no. 1, p. 66, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol3No1.pp66-71>.
- [5] L. K. Sihombing, T. Tugiono, and U. F. Sari, "Implementasi Data Mining Dalam Menganalisa Pola Penjualan Roti Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 228, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i3.5288.
- [6] M. Afdhal, V. Ariandi, and R. Rita, "Memprediksi Penjualan Pada Toko Hanifah Metode C.45," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 248–255, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i1.460.
- [7] Di. P. Mulya, "Analisa Dan Implementasi Association Rule Dengan Algoritma Fp-Growth Dalam Seleksi Pembelian Tanah Liat (Studi Kasus Di Pt. Anveve Ismi Berjaya)," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 47–57, 2019, doi: 10.47233/jteksis.v1i1.6.
- [8] Yoga Religia, Agung Nugroho, and Wahyu Hadikristanto, "Klasifikasi Analisis Perbandingan Algoritma Optimasi pada Random Forest untuk Klasifikasi Data Bank Marketing," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 187–192, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i1.2813.
- [9] A. Nugroho and Y. Religia, "Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi Naive Bayes menggunakan Genetic Algorithm dan Bagging," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3067.
- [10] R. Aditiya, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Prediksi Tingkat Ketersediaan Stock Sembako Menggunakan Algoritma FP-Growth dalam Meningkatkan Penjualan," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, 2020, doi: 10.37034/infheb.v2i3.44.
- [11] S. P. Tamba, A. W. Tan, Y. Gunawan, and A. Andreas, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK PEMBUATAN PAKET PROMOSI PENJUALAN MENGGUNAKAN KOMBINASI FP-TREE DAN TID-LIST," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 201, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.309.
- [12] A. Nastuti and S. Z. Harahap, "TEKNIK DATA MINING UNTUK PENENTUAN PAKET HEMAT SEMBAKO DAN KEBUTUHAN HARIAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH (STUDI KASUS DI ULFAMART LUBUK ALUNG)," *J. Inform.*, 2019, doi: 10.36987/informatika.v7i3.1381.
- [13] M. Hafizh, "Memprediksi Hasil Penjualan Toko Online dengan Simulasi Monte Carlo," *Indones. J. Comput. Sci.*, 2021, doi: 10.33022/ijcs.v10i2.3010.
- [14] Gushelmi, "Analisa Algoritma Association Rule pada Calon Mahasiswa Program Magister di masa Pandemi dengan Metode FP-Growth," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, 2022, doi: 10.33372/stn.v8i2.908.
- [15] R. F. Bania, "ANALISIS TINGKAT KEJAHATAN ANAK DIBAWAH UMUR MENGGUNAKAN METODE FP-GROWTH (STUDI KASUS DI POLRESTA PADANG)," *Syntax J. Softw. Eng. Comput. Sci. Inf. Technol.*, 2020, doi: 10.46576/syntax.v1i1.646.
- [16] W. N. Setyo and S. Wardhana, "IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENJUALAN PRODUK DI CV CAHAYA SETYA MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," *PETIR*, vol. 12, no. 1, pp. 54–63, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i1.416.