

SISTEM ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN MENGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH

Danang Mahendra^{1*}, Alzena Dona Sabilla²

Program Studi Sistem Informasi, fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama
Jepara

email: danang@unisnu.ac.id, alzena.dona@unisnu.ac.id²

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 13 – Desember - 2022

Received in revised form : 19 – Desember - 2022

Accepted : 3– Februari - 2023

Available online : 1 – Maret - 2023

ABSTRACT

Sistem pengelolaan penjualan sering kali hanya dimanfaatkan sebagai penyimpanan data transaksi, berapa banyak barang terjual dan hasil laba rugi dalam periode tertentu. Selain untuk hasil laba dan rugi, data transaksi dapat digunakan dalam tindakan dan strategi bisnis suatu usaha. Analisis pola pembelian konsumen dapat dilakukan dengan Teknik data mining yaitu Association Rule. Pola ini, dapat menjadi masukan dalam membuat tindakan dan strategi bisnis. Suatu pola ditentukan oleh dua parameter, yaitu support dan confidence. Analisis pola pembelian konsumen ini menggunakan algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) dengan menerapkan FP-Tree untuk menemukan sebuah pola transaksi yang sering dilakukan oleh konsumen. Adapun hasil dari penelitian ini ada 2 rule dengan nilai support sebesar 33,33% dan nilai confidence 100% dengan minimum support 30% dan minimum confidence 70%.

Keywords: data mining, FP-Growth, pola pembelian, sistem,

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi sekarang telah diterapkan hampir di semua aspek kehidupan, tidak terbatas pada pengembangan dan penyebaran informasi yang berbeda karena pengaruh proses globalisasi informasi. Sistem pengelolaan penjualan sering kali hanya dimanfaatkan sebagai penyimpanan data transaksi, berapa banyak penjualan dan hasil laba ruginya.

Data transaksi yang sudah tersimpan dapat dianalisis untuk mengetahui tindakan bisnis yang dilakukan untuk kedepannya melalui data mining. Data Mining memberikan solusi dengan menambang informasi dari kumpulan data yang banyak tersimpan untuk menghasilkan pengetahuan yang selama ini jarang diketahui. Pengetahuan tersebut akan membantu dalam mengambil tindakan tindakan bisnis sebagai upaya pemeliharaan dan peningkatkan tingkat kompetitif bisnis restoran (Yusuf, 2006 : E53).

Cara mengetahui pola pembelian konsumen melalui data mining, salah satunya menggunakan algoritma Frequent Pattern-Growth. Suatu algoritma yang digunakan untuk menentukan himpunan data yang sering muncul (frequent itemset) di dalam sebuah kumpulan data tanpa menggunakan candidate generation. FP- Growth merupakan pengembangan dari algoritma apriori, dimana terdapat perbedaannya pada saat melakukan scanning database.(Ardianto & Fitriyah, 2019)

Cara kerja Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) adalah melalui pencarian frequent itemset dilakukan dengan cara membangkitkan struktur data Tree atau disebut dengan Frequent Pattern Tree (FP-Tree). FP-Tree memerlukan dua kali scanning database untuk menemukan frequent itemsets (data yang paling sering muncul) (Bharat, 2011:2692).

Received : 13 – Desember - 2022; Received in revised form : 19 – Desember - 2022; Accepted : 3 Februari - 2023; Available online : 1 – Maret - 2023

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis membangun suatu sistem analisis pola pembelian konsumen menggunakan algoritma FP-Growth sebagai solusi untuk pengambilan Tindakan dan strategi bisnis untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Data Mining

Data Mining merupakan proses untuk menganalisis sebuah dataset yang besar untuk memperoleh sesuatu yang dapat di jadikan suatu pendukung keputusan, *Data Mining* sering disebut sebagai *knowledge discovery in database* (KDD) merupakan suatu kegiatan yang meliputi pengumpulan data, untuk menemukan pola hubungan dalam sebuah dataset yang berukuran besar. keluaran dari *Data Mining* dapat digunakan untuk pengambilan suatu keputusan di masa depan (Yuliyanti, 2021).

Sebagai suatu rangkaian proses, Data Mining dibagi menjadi beberapa tahapan proses sebagai berikut (Hidayati & Nugroho, 2021)

1. Pembersihan data sebuah proses penghapusan data yang kurang tetap
2. Integritas data sebuah proses penggabungan data dari beberapa sumber
3. Pemilihan data sebuah proses pemilihan data yang sesuai dengan kebutuhan sebuah analisis dari sebuah data base
4. Transformasi data sebuah proses mengubah data yang sesuai sehingga tidak terjadi duplikat data yang memiliki makna sama namun memiliki karakteristik yang berbeda
5. Penggalian data sebuah proses ekstrasi dari pola data yang diterapkan pada sebuah metode
6. Evaluasi pola sebuah proses untuk interpretasi pola menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan
7. Presentasi pengetahuan memvisualisasikan hasil dari proses data mining

Assosiasi Rules

Association Rule merupakan metode yang mempunyai tujuan untuk mencari pola yang sering muncul diantara banyak transaksi pembelian, dimana setiap transaksi memiliki beberapa item sehingga metode ini mampu mendukung sistem rekomendasi melalui penemuan pola antar item dalam berbagai transaksi yang terjadi (Setyo & Wardhana, 2019).

Association Rule Mining memiliki dua tahapan yaitu :

a. Penentuan *frequency itemset*

Penentuan *frequency itemset* harus memenuhi syarat dari minimum support (*itemset*, *support*, dan *Confidence*).

b. *Rule Generation*

Frequency itemset digunakan untuk memperoleh *Association Rule* . *Association Rule* harus memenuhi minimum *support* dan minimum *Confidence*. Untuk mendapatkan nilai *support item* di peroleh dengan rumus :

$$support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ nilai\ A}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

Sedangkan untuk menemukan nilai support dari dua item yaitu item A dan item B digunakan rumus

$$support(A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ nilai\ A \cap B}{Total\ Transaksi} \quad (2)$$

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

Algoritma Frequent Pattrent – growth (FP-Growth)

Frequent Pattrent-Growth (FP-Growth) adalah algoritma yang digunakan untuk menentukan himpunan data yang sering muncul (*frequent itemset*) di dalam sebuah kumpulan data tanpa menggunakan kandidat generation. FP- Growth merupakan pengembangan dari algoritma apriori, dimana terdapat perbedaannya pada saat melakukan scanning database (Noorkholid et al., 2020)

Dalam *fp-growth* ada beberapa tahapan di antaranya :

- a. Menyiapkan dataset yaitu sebuah transaksi penjualan
- b. Pencarian frequent itemset dengan cara menghitung jumlah itemset yang sering muncul dari sebuah

- data transaksi yang akan di olah
- c. Dataset diurutkan berdasarkan priority yaitu itemset yang sering dibeli.
 - d. Membuat pohon FP tree dari itemset data penjualan.
 - e. Membuat conditional pattern base yang merupakan penerapan dari algoritma FP-Growth
 - f. Mencari Conditional FP-Tree yaitu mencari frekuensi antar item. pada langkah ini mencari single path yang dikombinasikan atau direlasikan dengan item yang sudah diketahui sebelumnya
 - g. Menentukan 2 frequent itemset dengan menggabungkan hasil conditional Pattern Base dan conditional FP-Tree untuk menentukan sebuah pola transaksi
 - h. Hasil Assosiation Rules sebagai tahap akhir dengan mencari nilai confidence dan support melalui pola yang telah terbentuk dari langkah sebelum nya.

Penelitian yang Relevan

Suatu penelitian terdahulu yang berkaitan dengan

Analisis pola pembelian dengan metode FP-Growth. Salah satu penelitian dilakukan oleh Yola Permata Bunda yang berjudul “Algoritma FP-Growth Untuk Menganalisa Pembelian Oleh-oleh (Studi Kasus Di Pusat Oleh-oleh Umi Auffa Hakim) ” Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa Proses penentuan pola pembelian dapat dilakukan menggunakan data mining algoritma FP-Growth. Dengan penentuan pola pembelian dapat dilakukan dengan melihat hasil dari kecenderungan setiap pembelian berdasarkan metode *Market Basket Analysis*, sehingga dengan pola tersebut dapat menentukan tata letak produk yang sering di beli oleh konsumen (Bunda, 2020).

Pada penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Utama dkk dengan judul “Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor” hasil dari penelitian tersebut menjelaskan metode *Frequent Pattren – Growth* (Fp-growth) untuk menentukan pola pembelian pada kgs rizky motor. Penelitian ini menggunakan dataset 15 transaksi penjualan produk dengan 23 rules pola asosiasi dengan memenuhi nilai syarat batasan tersebut dan di dapatkan *minimum support* 35% dan nilai *confidence* 70% dengan nilai tersebut kgs rizkiy motor dapat menentukan pola pembelian produk yang sering di beli (Utama et al., 2020).

Namun yang menjadi perbedaan dengan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian ini menggunakan 100 dataset transaksi penjualan di Konter Mahefi.net.

3. METODE

Teknik Pengumpulan Data

Observasi

Kegiatan mengamati suatu objek yang akan diteliti secara langsung maupun secara tidak langsung guna memperoleh data yang harus dipenuhi untuk proses penelitian. Dalam observasi ini akan muncul sebuah permasalahan kemudian permasalahan tersebut akan diteliti serta penggunaan metode-metode dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Observasi yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan observasi pada usaha UMKM kuota dan pulsa mengenai data-data penjualan dalam bulanan , data laba bersih,serta data stock.

Wawancara

wawancara dengan pemilik yaitu bapak farul serta wawancara dengan pelanggan setia di usaha UMKM tersebut, penyebaran kuesioner tentang kepuasan pelanggan terhadap usaha UMKM.

Studi Literatur

Pengumpulan sumber-sumber referensi dan teori-teori yang relevan mengenai objek penelitian ini.

Metode Pengolahan Data

Dalam metode pengolahan data menggunakan algoritma *Frequent Pattrent-Growth* (FP-Growth) untuk menentukan himpunan data yang sering muncul (*frequent itemset*) untuk menganalisis pola pembelian di Konter Mahefi.net.

Berdasarkan data yang dikumpulkan yaitu dataset transaksi bulan Januari 2021, maka diperoleh informasi berikut :

Penentuan *frequent* item dengan menggunakan rumus (1) untuk menghasilkan support (A). minimum support count yang diberikan adalah 30% dari data transaksi, sehingga seleksi terhadap frequent itemset yang memenuhi minimum support dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Frequent item

No	Itemset	Qty	Support
1	pulsa telkomsel	9	60%
2	voucher xl	7	46.67%
3	pulsa xl	6	40%
4	kabel data	6	40%
5	voucher telkomsel	5	33.33%
6	voucher indosat	5	33.33%

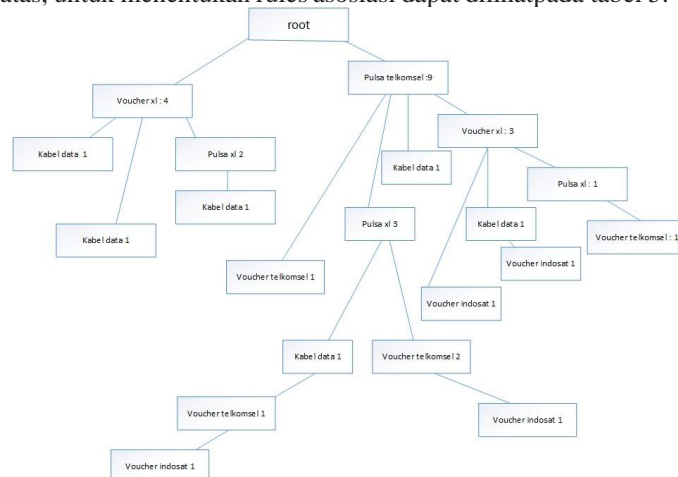
Mengurutkan data sesuai priority, jadi item yang memiliki support dibawah 30% maka akan di hilangkan, dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Urutan data sesuai priority

Data	Itemset
1	pulsa telkomsel, voucher xl, pulsa xl, voucher telkomsel
2	voucher xl, pulsa xl, kabel data
3	voucher xl
4	pulsa telkomsel, kabel data
5	voucher xl, pulsa xl
6	voucher xl, kabel data
7	pulsa telkomsel
8	pulsa telkomsel, pulsa xl, voucher telkomsel, voucher indosat

Selanjutnya adalah pembuatan fp-tree dari data set yang telah di urutkan berdasarkan *priority* dapat dilihat pada Gambar 1.

Langkah berikutnya adalah pembangkitan *Conditional Pattern Base* berdasarkan dari fp-tree gambar 1 yang ditunjukkan pada tabel 3. Dan pembangkitan *Conditional fp-tree* berdasarkan dari *conditional pattern base* pada tabel 3, dapat dilihat pada tabel 4. Selanjutnya adalah penentuan *frequent pattern* berdasarkan dari *conditional fp tree* di atas, untuk menentukan rules asosiasi dapat dilihat pada tabel 5.



Gambar 1. FP-Tree

Tabel 3 Conditional Pattern Base

No	Item	Conditional Patern Base
1	voucher indosat	{pulsa telkomsel,voucher xl,kabel data:1}, {pulsa telkomsel,voucher xl:1}, {pulsa telkomsel,pulsa xl,voucher telkomsel:2}, {pulsa telkomsel,pulsa xl,kabel data,voucher telkomsel:1}
2	voucher telkomsel	{pulsa telkomsel,voucher xl,pulsa xl:1}, {pulsa telkomsel,pulsa xl:2}, {pulsa telkomsel,pulsa xl,kabel data:1}, {pulsa telkomsel:1}
3	kabel data	{pulsa telkomsel,voucher xl:1}, {pulsa telkomsel:1}, {pulsa telkomsel,pulsa xl:1}, {voucher xl,pulsa xl:1}, {voucher xl:1}
4	pulsa xl	{pulsa telkomsel,voucher xl:1}, {pulsa telkomsel:3}, {voucher xl:2}
5	voucher xl	{pulsa telkomsel:3}

Tabel 4. Daftar Conditional fp-tree

No	Item	Conditional Fp Tree
1	voucher indosat	{pulsa telkomsel:5}
2	voucher telkomsel	{pulsa telkomsel:5}
3	kabel data	
4	pulsa xl	
5	voucher xl	

Pembangkitan *Conditional fp-tree* berdasarkan dari *conditional pattern base* pada tabel 5, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 *Conditional fp-tree*

No	Item	Conditional Fp Tree
1	voucher indosat	{pulsa telkomsel:5}
2	voucher telkomsel	{pulsa telkomsel:5}
3	kabel data	
4	pulsa xl	
5	voucher xl	

Langkah berikutnya adalah penentuan *frequent pattern* berdasarkan dari *conditional fp tree* di atas, untuk menentukan rules asosiasi dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 *Frequent Pattern*

No	Item	Frequent Patern
1	voucher indosat	pulsa telkomsel, voucher indosat (5)
2	voucher telkomsel	pulsa telkomsel, voucher telkomsel (5)

Tahap akhir, di dapatkan hasil 2 rules dari *pattern* di atas menentukan nilai confidence sebesar 70% menggunakan rumus 3. hasil dari rule di dapatkan nilai support sebesar 33,33% dan support sebesar 100% tersebut dapat di lihat pada gambar 8.

Tabel 8 Nilai Asosiasi

No	Rule	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Jika voucher indosat maka pulsa telkomsel	5/15 = 32.30%	5/5 = 100%	1.67
2	Jika voucher telkomsel maka pulsa telkomsel	5/15 = 32.30%	5/5 = 100%	1.67

Analisis Data

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan UML(*Unified Modeling Language*) yang dimana langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Pertama kita buat dulu tulisan yang bercerita tentang sistem apa yang akan kita buat. Tulisan ini tidak harus formal dan memiliki format tertentu.
- b. Membuat Use Case Diagram.
- c. Analisis data hasil penelitian penjualan pulsa
- d. Pengimplementasian data pada sebuah database dan sistem yang sedang di buat.

Perancangan dan Desain

Setelah melakukan analisis data, langkah selanjutnya yaitu perancangan dan desain sistem. Pada tahap ini, sistem mulai dirancang dengan bahan dan alat penelitian yang sudah direncanakan sebelumnya serta pembuatan desain sistem seperti ERD dan UML sebagai penunjang dalam sebuah sistem.

Implementasi

Langkah berikutnya yaitu proses implementasi. Pada tahap ini hasil analisis yang sudah dilakukan dijadikan sebuah program dan pengaplikasiannya dalam bentuk web menggunakan bahasa pemrograman PHP serta pembuatan database MySQL.

Testing dan Evaluasi

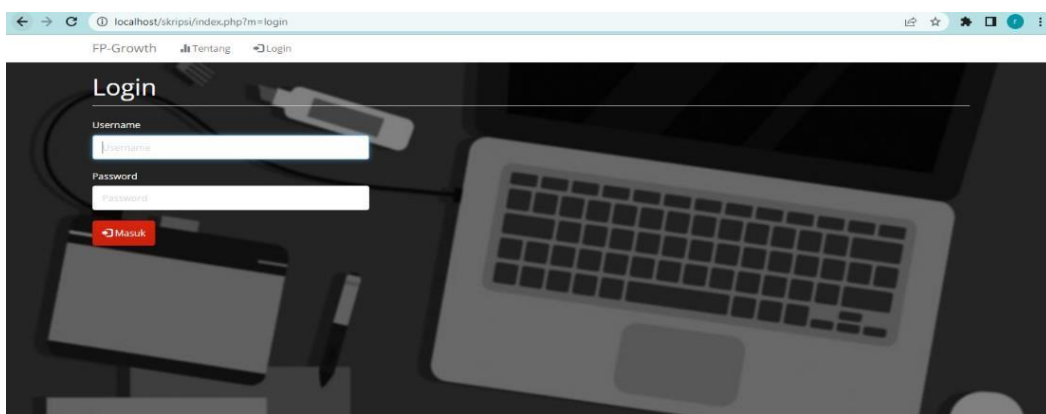
Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan sistem informasi ini dalam memenuhi kebutuhannya di lapangan, dilakukan pengujian untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik.

Pengujian ini melibatkan calon pengguna yang dalam hal ini diwakili oleh beberapa pemilik usaha pulsa dan kuota dan calon pelanggan untuk menguji sistem secara langsung. Metode yang digunakan dalam pengujian system penulis menggunakan metode blackbox testing.

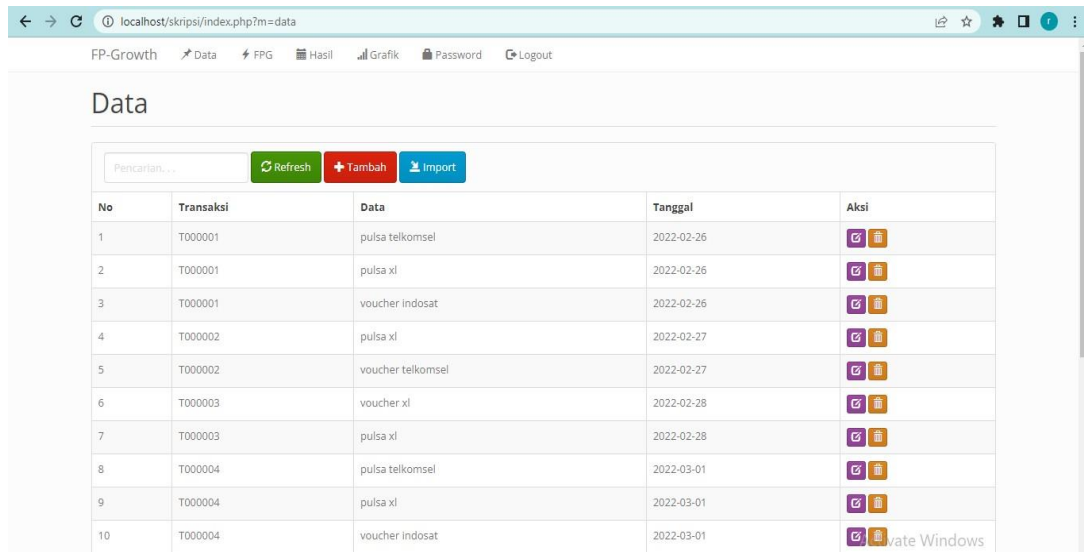
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap yang dilakukan setelah analisa kebutuhan pada tahap sebelumnya, tahap ini menjelaskan cara kerja sistem yang telah dirancang. Berikut ini hasil pembuatan sistem dapat dilihat pada gambar 2.























Gambar 2 Tampilan Login



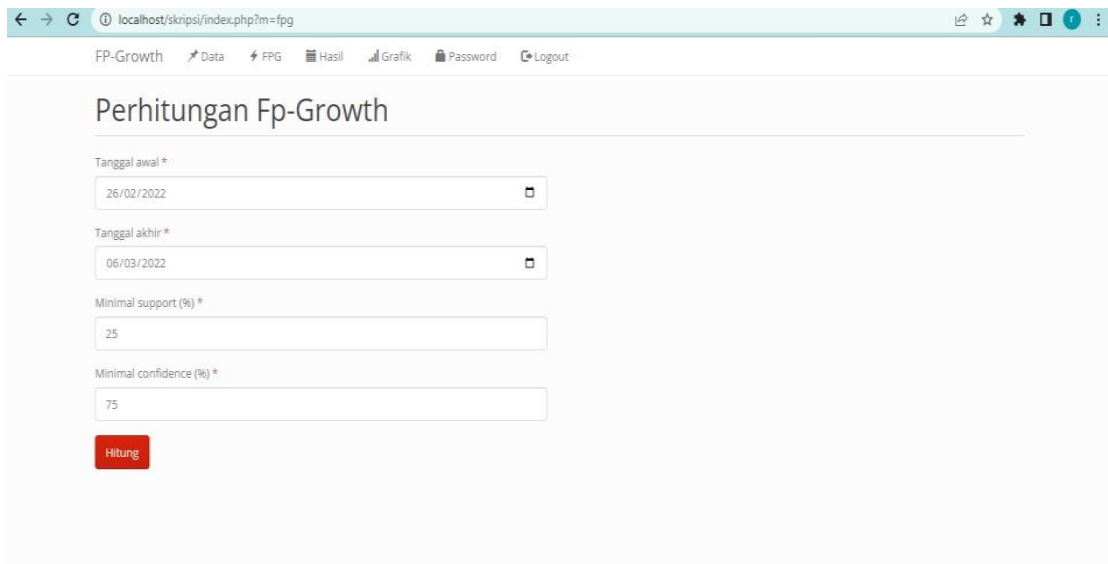
FP-Growth Data FPG Hasil Grafik Password Logout

Data

Pencarian... Refresh + Tambah Import

No	Transaksi	Data	Tanggal	Aksi
1	T000001	pulsa telkomsel	2022-02-26	 
2	T000001	pulsa xl	2022-02-26	 
3	T000001	voucher indosat	2022-02-26	 
4	T000002	pulsa xl	2022-02-27	 
5	T000002	voucher telkomsel	2022-02-27	 
6	T000003	voucher xl	2022-02-28	 
7	T000003	pulsa xl	2022-02-28	 
8	T000004	pulsa telkomsel	2022-03-01	 
9	T000004	pulsa xl	2022-03-01	 
10	T000004	voucher indosat	2022-03-01	 

Gambar 3 Tampilan Data



FP-Growth Data FPG Hasil Grafik Password Logout

Perhitungan Fp-Growth

Tanggal awal *
26/02/2022

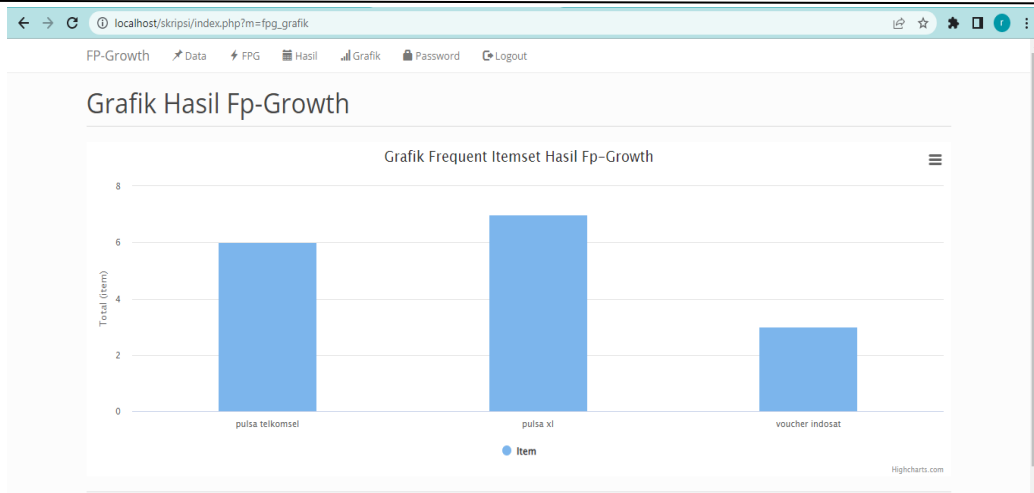
Tanggal akhir *
06/03/2022

Minimal support (%) *
25

Minimal confidence (%) *
75

Hitung

Gambar 3 Tampilan Perhitungan Fp-Growth



Gambar 4 Tampilan Grafik Pola Pelanggan

Testing dan Evaluasi

Setelah dilakukan uji coba sistem dengan metode blackbox testing maka diperoleh hasil yang bisa dilihat pada tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8 tabel pengujian *black box*

Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil pengujian
Login	Klik login untuk masuk kedalam aplikasi	Sesuai
Import data	Klik import data untuk mengupload data dari file	Sesuai
Hitung	Klik tombol Hitung untuk melakukan perhitungan fp-growth	Sesuai
Edit data	Klik tanda edit pada table data untuk melakukan edit data	Sesuai
Hapus data	Klik tanda hapus di dalam tabel data untuk menghapus data	Sesuai
Tambah data	Klik tanda tambah untuk menambahkan data baru dalam sistem	Sesuai
Ubah password	Klik ubah password untuk mengubah password pada login	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem ini sudah berjalan dan memenuhi tujuan dan kebutuhan pengguna

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa Algoritma Fp-Growth dapat diimplementasikan dengan memasukkan beberapa variabel seperti minimum confidence, minimum support dan jumlah transaksi sehingga di dapatkan hasil 2 rule dengan nilai support sebesar 33,33% dan nilai confidence 100% dengan minimum support 30% dan minimum confidence 70%.

Pola pembelian produk yang dihasilkan dari algoritma Fp-Growth juga dapat dijadikan acuan sebagai strategi penjualan dengan memberikan pilihan pembelian pada konsumen. Banyaknya pembelian produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh besarnya nilai minimum support dan minimum confidence yang dimasukkan. Semakin besar nilai minimum support dan minimum confidence yang dimasukkan maka pembelian produk yang terbentuk akan semakin sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, A. (2018). Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan Penjualan Dengan Metode FP-Growth. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.23917/khif.v4i1.5794>
- [2] Aditiya, R., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Prediksi Tingkat Ketersediaan Stock Sembako Menggunakan Algoritma FP-Growth dalam Meningkatkan Penjualan. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2, 67–73. <https://doi.org/10.37034/infeb.v2i3.44>
- [4] P3[Ardianto, A., & Fitriyah, D. (2019). Penerapan Algoritma FP-Growth Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi. *Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 9(1), 49. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v9i1.3263>
- [5] Bunda, Y. P. (2020). Algoritma FP-GROWTH Untuk Menganalisa Pola Pembelian Oleh-Oleh (Studi Kasus : Pusat oleh-oleh Afa Hakim). *RJoCS (Riau Journal of Computer Science)*, 06(01), 34–44.
- [6] Henando, L. (2019). Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Untuk Analisa Perbandingan Data Penjualan Leptop Berdasarkan Merk Yang Diminati Konsumen (Studi Kasus : Indocomputer Payakumbuh). *J-Click*, 6(2), 201– 207.
- [7] Hidayati, N., & Nugroho, H. W. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Menghasilkan Pola Pembelian Roti Menggunakan Algoritma Apriori. 14(3), 246–254