Implementasi Analisa Keranjang Belanja Guna Menentukan Paket Produk Untuk Meningkatkan Penjualan Dengan Algoritma Fp-Growth

Deddy Kusbianto PA[1] Ahmadi Yuli Ananta[2] Wildi Baktiar Dwi S Nanda[3]

[1]Teknik Informatika, [2]Teknologi Informasi,[3] Politeknik Negeri Malang
[1] *deddy_kusbianto@polinema.ac.id*, [2] *-ahmadi@polinema.ac.id*, [3] *-wildibaktiar@gmail.com*

Abstrak -- Setiap pedagang atau pemilik tempat usaha harus dapat menemukan strategi agar tempat usahanya mampu bertahan dan terus berkembang. Keinginan konsumen dalam membeli suatu produk memang sangat beragam. Ada pembeli yang gemar membeli produk yang telah dipaket, tetapi ada juga pembeli yang membeli produk yang mendapat diskon, dan masih banyak lagi. Keragaman perilaku konsumen dalam memilih barang yang ingin dibeli tentunya menjadi permasalahan tersendiri bagi para penjual jika ingin meningkatkan penjualannya. Algoritma FP-Growth sendiri merupakan hasil perbaikan dari algoritma Apriori. FP-Growth membangkitkan struktur data tree atau yang lebih dikenal sebagai frequent pattern tree. FP tree memerlukan dua kali scanning database untuk menentukan frequent itemset sehingga membuatnya lebih efisien dibandingkan Apriori. Hasil dari association rules menggunakan FP-Growth dijadikan rekomendasi bagi para penjual/retailer dalam memberikan paket penjualan barang bagi konsumennya.

Kata Kunci: FP-Growth; frequent itemset; association rules

I. PENDAHULUAN

Perkembangan pasar membuat persaingan bisnis dalam menarik konsumen menjadi semakin ketat. Setiap pedagang atau pemilik usaha harus dapat menemukan strategi agar mampu mempertahankan dan mengembangkan usahanya. Strategi yang dapat diterapkan adalah pedagang harus mampu memahami keinginan konsumen atau pedagang dapat memberikan pilihan produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Kemampuan pedagang dalam melihat dua hal tersebut yakni keinginan dan kebutuhan konsumen pastinya berdampak pada peningkatan penjualan dari sebuah produk. Keinginan dan kebutuhan konsumen dalam membeli suatu produk memang sangat beragam. Sebagai contoh, saat kita membeli produk di Koperasi Pegawai Republik Indonesia, pastinya calon pembeli ditawarkan beragam produk mulai dari produk paketan, produk pelengkap, dan produk yang mendapat diskon. Berbagai cara menawarkan produk akan memicu calon pembeli untuk membeli produk tersebut. Ada pembeli yang gemar membeli produk yang telah dipaket, tetapi ada juga pembeli yang membeli produk yang mendapat diskon, dan masih banyak lagi. Keragaman keinginan konsumen dalam memilih barang yang ingin dibeli tentunya menjadi permasalahan tersendiri bagi para penjual jika ingin meningkatkan penjualannya.

Koperasi Pegawai Republik Indonesia memiliki masalah berupa kesulitan bagi karyawan untuk memilih paket produk yang akan dipasarkan sesuai dengan keragaman konsumen. Data penjualan yang berupa transaksi barang yang telah dibeli dan keinginan konsumen yang besar, harusnya dapat diolah agar menghasilkan sebuah informasi yang berguna sebagai dasar untuk menentukan strategi apa yang cocok agar penjualan semakin meningkat. Menariknya, kehadiran teknologi informasi seakan menjadi alat bantu yang cocok dan tepat dalam menentukan keputusan bagi karyawan. Dengan menggunakan pendekatan/metode yang cocok diharapkan dapat menjadi jalan keluar bagi karyawan dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Permasalahan yang ada di Koperasi Pegawai Republik Indonesia yang telah dijabarkan diatas tersebut dapat diwujudkan salah satunya dengan sistem rekomendasi paket produk. Sistem ini memberikan rekomendasi paket produk kepada pembeli. Rekomendasi paket produk ini dikembangkan berdasarkan data histori transaksi penjualan, kemudian melihat pola asosiasi diantara produk-produk yang dibeli pada setiap transaksi dan tercatat pada histori.

Metode yang dapat diterapkan di dalam penelitian ini adalah *market basket analysis* dengan algoritma FP-Growth. *Market basket analysis* merupakan salah satu metode di dalam data mining yang dapat digunakan untuk menentukan produk-produk yang akan dibeli konsumen secara bersamaan berdasarkan dari data transaksi konsumen tersebut. Dengan mengehatuhi produk tersebut, maka sebuah sistem berbasis website ini akan memudahkan para karyawan untuk menentukan produk yang saling berhubungan untuk mendukung keputusan kebijakan strategi promosi.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

a. Bagaimana menganalisa dan memecahkan permasalahan dengan pengolahan data transaksi penjualan dalam menentukan kombinasi item untuk promosi produk?
b. Bagaimana mengimplementasi aplikasi yang dirancang sehingga membantu karyawan?
c. Bagaimana merancang aplikasi dengan menggunakan algoritma FP-Growth sebagai penentuan paket produk?

B. Batasan Masalah

Agar penulisan penelitian ini tidak menyimpang dan mengambang dari tujuan yang semula direncanakan sehingga mempermudah mendapatkan data dan informasi yang diperlukan, maka penulis menetapkan batasan - batasan sebagai berikut:

a. Data yang diolah mulai dari bulan Januari sampai Desember 2018, data berupa excel.
b. Algoritma yang digunakan adalah algoritma FP-Growth.

C. Tujuan

Tujuan penelitian implementasi analisa keranjang belanja guna menentukan paket produk untuk meningkatkan penjualan adalah

a. Untuk menganalisa dan memecahkan permasalahan dengan pengolahan data transaksi penjualan dalam menentukan kombinasi item untuk promosi produk?
b. Untuk mengimplementasi aplikasi yang dirancang sehingga membantu penjual?
c. Untuk merancang aplikasi dengan menggunakan algoritma FP-Growth sebagai penentuan paket produk?.

II. LANDASAN TEORI

A. Market Basket Analysis

Market Basket Analysis merupakan salah satu metode atau teknik yang sering digunakan dan paling bermanfaat untuk lingkungan marketing. Tujuan dari Market Basket Analysis ini adalah untuk menentukan produk manakah yang pelanggan beli dalam waktu bersamaan, di mana nama dari metode ini diambil dari kebiasaan pelanggan menaruh barang mereka ke keranjang atau ke dalam daftar belanja (market basket). Dengan mengetahui produk manakah yang dibeli secara bersamaan akan dapat sangat membantu pedagang ataupun perusahaan lainnya[1].

B. Association rules

Menurut Firdhana dalam Gemala, dkk (2011) Association rules merupakan sebuah aturan tertentu atau rules yang menyatakan sebuah hubungan korelasi antara tingkat kemunculan beberapa atribut dalam sebuah database. Bentuk umum dari Association Rules adalah:

A1....., An →B

Yang artinya bahwa pelanggan yang membeli produk A juga mempunyai peluang yang cukup besar untuk membeli produk B, dimana tidak ada batasan pada jumlah dari item-item pada heal ataupun body dari sebuah rule. Bentuk lain yang lebih kompleks dari Association Rule adalah:

A, C →B, D

Yang artinya bahwa pelanggan yang membeli produk A dan C juga mempunyai kecenderungan untuk membeli produk B dan D. Salah satu masalah dalam pencarian Association Rule adalah sangat banyaknya kemungkinan ditemukannya rules yang belum tentu merupakan rules yang baik dan dapat dipercaya. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu support dan confidence. Support (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database. Sedangkan Confidence (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi.

Analisis asosiasi didefinisikan sebagai suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk support (minimum support) dan syarat minimum untuk confidence (minimum confidence). Jika supportnya ≥ minimum support dan confidencenya ≥ minimum confidence, maka rule tersebut bisa dikatakan sebagai interesting rule. Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database.

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{total jumlah transaksi keseluruhan}} \times 100\%$$

Sementara itu, nilai support dari 2 item diperoleh dari perhitungan berikut:

$$Support(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{total jumlah transaksi keseluruhan}} \times 100\%$$

Setelah semua pola frekuensi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan perhitungan confidence sebagai berikut:

$$Confidence\ (A \mid B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

Salah satu contoh penerapan Association Rule adalah Market Basket Analysis. Association Rule menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisa isi keranjang belanja di pasar swalayan, sehingga Association Rule juga sering disebut dengan istilah Market Basket Analysis[2].

C. Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma FP-Growth[3].

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[4].

Pada algoritma Apriori diperlukan generate candidate untuk mendapatkan frequent itemsets. Akan tetapi, di algoritma FP-Growth generate candidate tidak dilakukan karena FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemsets. Hal tersebutlah yang menyebabkan algoritma FP-Growth lebih cepat dari algoritma Apriori.

Karakteristik algoritma FP-Growth adalah struktur data yang digunakan adalah tree yang disebut dengan FP-Tree. Dengan menggunakan FP-Tree, algoritma FP-Growth dapat langsung mengekstrak frequent itemset dari FP-Tree.

Penggalian itemset yang frequent dengan menggunakan algoritma FP-Growth akan dilakukan dengan cara membangkitkan struktur data tree atau disebut dengan FP-Tree. Metode FP-Growth dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu sebagai berikut [5]:

1. Tahap Pembangkitan conditional pattern base,
2. Tahap pebangkitan conditional FP-Tree, dan
3. Tahap pencarian frequent itemset.

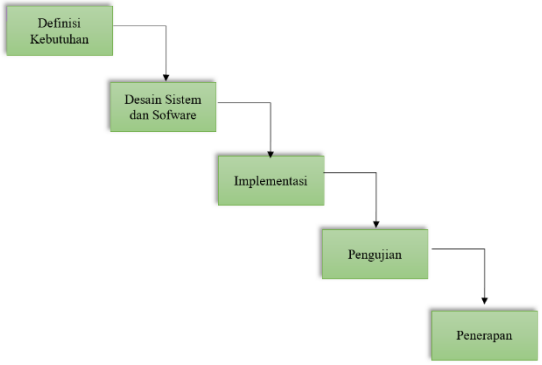
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Metode pengumpulan data*

Metode pengumpulan data ini mengambil data transaksi penjualan selama satu tahun. Pemilihan data transaksi penjualan yang akan digunakan adalah data produk produk yang terjual. Dengan ini akan muncul pola rekomendasi produk. Terdapat data produk dan data detail transaksi penjualan yang akan diproses untuk mencari association rule. Data tersebut akan diproses untuk dilakukan transformasi data agar sesuai dengan format yang akan dipakai pada sistem market basket analysis.

B. *Metode Pengembangan Perangkat Lunak*

Analisis perancangan untuk rekomendasi paket produk menggunakan model waterfall. Waterfall adalah suatu metodologi perkembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematik dan sekuensial dari satu tahap ke tahap lain dalam metode seperti air terjun yang memulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, design, kode, pengujian, dan penerapan.



Gambar 1. Waterfall Sistem

Tahap awal dalam pembentukan sistem untuk mengimplementasikan sistem rekomendasi paket produk menggunakan association rule. Tahap melakukan Analisa kebutuhan yang pertama adalah menentukan topik atau judul, menganalisa sistem yang sedang berjalan dan mengidentifikasi permasalahan yang ada.

IV. PERANCANGAN

A. *Deskripsi sistem*

Aplikasi yang dibangun adalah aplikasi berbasis website. Rencana pengguna dari aplikasi ini adalah bagian Koperasi Pegawai Republik Indonesia Universitas Brawijaya,sehingga dari aplikasi ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait dengan paket produk untuk promosi.

B. *Penggunaan FP-Growth*

Algoritma *fp-growth* pada aplikasi ini, yaitu untuk mengetahui rekomendasi paket produk untuk promosi, diskon.

Tabel 4.1 Data Produk

No	Nama Produk
1	Indomie Goreng 40's
2	Indomilk
3	Teh Pucuk
4	Mama Lemon
5	Sedap Goreng
6	So Good
7	Aqua
8	Gula
9	Milo UHT 115 ml 36's
10	Paseo
11	The Kotak

Tabel 3.2 Data Transaksi

No	Nama Produk
1	Indomie Goreng, Indomilk, Teh Pucuk, Aqua
2	Indomie Goreng, Aqua, Mie Sedap, So Good
3	Indomilk, Teh Pucuk
4	Mama Lemon
5	Teh Pucuk, So Good, Gula, Milo
6	Indomie Goreng, Mama Lemon, So Good

Tabel 3.3 Itemset

Itemset

TRANSAKSI	Indomie Goreng	Indomilk	Teh Pucuk	Mie Sedap	So Good	Aqua
T001	✔	✔	✔			✔
T002	✔			✔	✔	✔
T003		✔	✔			
Frekuensi	2	2	2	1	1	2

Tabel 3.4 Itemset Support

Itemset Support

NO	ITEM	FREKUENSI
1	Indomie Goreng	2
2	Indomilk	2
3	Teh Pucuk	2
4	Aqua	2
5	Mie Sedap	1
6	So Good	1

Tabel 3.5 Conditional Pattern Base

Conditional Pattern Base

ITEM	CONDITIONAL PATTERN BASE
Indomilk	{{Indomie Goreng : 1}}
Teh Pucuk	{{Indomie Goreng, Indomilk : 1}, {Indomilk : 1}}
Aqua	{{Indomie Goreng, Indomilk, Teh Pucuk : 1}, {Indomie Goreng : 1}}
Mie Sedap	{{Indomie Goreng, Aqua : 1}}
So Good	{{Indomie Goreng, Aqua, Mie Sedap : 1}}

Tabel 3.6 Conditional FP-Tree

Conditional FP-Tree

ITEM	CONDITIONAL FP-TREE
Indomilk	{{Indomie Goreng : 1}}
Teh Pucuk	{{Indomie Goreng : 1, Indomilk : 2}}
Aqua	{{Indomie Goreng : 2, Indomilk : 1, Teh Pucuk : 1}}
Mie Sedap	{{Indomie Goreng : 1, Aqua : 1}}
So Good	{{Indomie Goreng : 1, Aqua : 1, Mie Sedap : 1}}

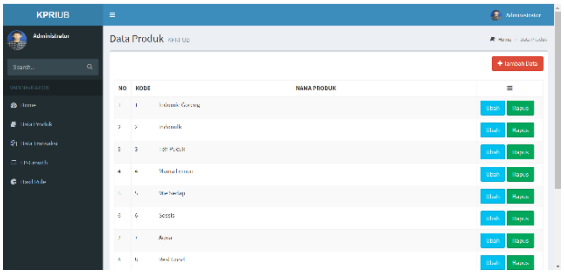
Tabel 3.7 Frequent Itemset

Frequent Itemset

ITEM	FREQUENT ITEMSET
Indomilk	{Indomie Goreng, Indomilk : 1}
Teh Pucuk	{Indomie Goreng, Teh Pucuk : 1}, {Indomilk, Teh Pucuk : 2}
Aqua	{Indomie Goreng, Aqua : 2}, {Indomilk, Aqua : 1}, {Teh Pucuk, Aqua : 1}
Mie Sedap	{Indomie Goreng, Mie Sedap : 1}, {Aqua, Mie Sedap : 1}
So Good	{Indomie Goreng, So Good : 1}, {Aqua, So Good : 1}, {Mie Sedap, So Good : 1}

C. *Implementasi*

Implementasi program adalah tampilan hasil dari perancangan dan analisis sistem yang telah dibuat, berikut adalah tampilan hasil dari perancangan dan analisis sistem program.





V. PENGUJIAN

Pengujian pada sistem ini meliputi beberapa jenis pengujian, yaitu pengujian fungsional, pengujian metode.

A. *Pengujian Fungsional*

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah fitur-fitur dari aplikasi *mining* ini berjalan dengan semestinya atau tidak. Teknik yang digunakan dalam pengujian fungsional ini adalah teknik *blackbox*.

Berdasarkan hasil pengujian fungsional dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi *mining* ini telah berjalan sesuai dengan harapan dan dapat menampilkan hasil perhitungan dari masing-masing proses *mining*.

B. *Pengujian Metode*

Selain melakukan pengujian fungsional pada aplikasi dilakukan juga pengujian metode dan algoritma pada aplikasi, yaitu metode *association rule* dan algoritma *fp-growth*. Pengujian dilakukan dengan cara percobaan secara manual dan percobaan terkomputerisasi pada aplikasi. Jika hasil perhitungan sesuai atau sama, baik secara manual dan terkomputerisasi maka dapat disimpulkan bahwa metode dan algoritma pada aplikasi *mining* ini berjalan sesuai dengan harapan. Berikut tabel hasil pengujian metode.

Tabel 3.8 Hasil Rule

Association Rule

NO	RULE	SUPPORT	CONFIDENCE
	Jika konsumen membeli Teh Pucuk, maka membeli Indomilk	0.67	1
	Jika konsumen membeli Aqua, maka membeli Indomie Goreng	0.67	1
	Jika konsumen membeli Mie Sedap, maka membeli Indomie Goreng	0.33	1
	Jika konsumen membeli Mie Sedap, maka membeli Aqua	0.33	1
	Jika konsumen membeli So Good, maka membeli Indomie Goreng	0.33	1
	Jika konsumen membeli So Good, maka membeli Aqua	0.33	1
	Jika konsumen membeli So Good, maka membeli Mie Sedap	0.33	1
	Jika konsumen membeli Indomilk, maka membeli Indomie Goreng	0.33	0.5
	Jika konsumen membeli Teh Pucuk, maka membeli Indomie Goreng	0.33	0.5
	Jika konsumen membeli Aqua, maka membeli Indomilk	0.33	0.5
	Jika konsumen membeli Aqua, maka membeli Teh Pucuk	0.33	0.5

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. *Kesimpulan*

Hasil dari aplikasi rekomendasi ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambilan sebuah keputusan untuk menentukan paket produk.

B. *Saran*

1. Pengembangan lebih lanjut untuk penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Association Rule* yang lain.
2. Pengembangan lebih lanjut untuk dilengkapkan dengan menambahkan aplikasi keuangan agar lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Muzakir and L. Adha, "Market Basket Analysis (MBA) Pada Situs Web E-Commerce Zakiyah Collection," *J. SIMETRIS*, vol. 7, no. 2, pp. 459–466, 2016.

[2] D. Respita, "*Online Shop Alat Kecantikan dan Kosmetik Dengan Pemberian Saran Pembelian Produk Menggunakan Metode Market Basket Analysis,"* Digital Repository Universitas Jember, p. 59, 2015.

[3] Y. S. Nugroho, T. D. Salma, and S. Rokhanudin, "*Implementasi Data Warehouse dan Data MiningUntuk Pengembangan Sistem Rekomendasi Pemilihan SMA*," *Khazanah Informatika.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–56, 2016.

[4] Andini, dan Auristandi, Probo, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kanntor Di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing", JITIKA vol. 10, Februari 2016.

[5] Agus Wiwit Triyanto. 2014. *Assosiation rule mining untuk penentuan rekomendasi promosi produk*. Universitas Muria Kudus.