

SISTEM REKOMENDASI PAKET MINUMAN BERDASARKAN PESANAN PELANGGAN DENGAN METODE FREQUENT PATTERN GROWTH

Steven¹⁾, Viny Christanti Mawardi²⁾, dan Tri Sutrisno³⁾

^{1), 2), 3)} Teknik Informatika Universitas Tarumanagara
Jl. Letjend S. Parman No. 1, Jakarta 11440 Indonesia
email: stevenhartoyo1809@gmail.com¹⁾, viny@fti.untar.ac.id²⁾, tris@fti.untar.ac.id³⁾

ABSTRACT

It is proposed that a beverage package is determined based on customer orders by looking for different frequent itemset patterns in the transaction data that has occurred. These data can be analyzed to be more useful. The method used is the association method. With the predicted beverage package the company can increase sales. With so many transaction data stored, the difficulty in managing data requires a method called the association method. Frequent Pattern Growth Algorithm is an alternative algorithm that is quite effective for finding the set of data that most often appears (frequent itemset) in a large data set. The test results from the Frequent Pattern Growth method can determine a number of packages that meet the minimum value of support and confidence with a combination of two itemset.

Key words

Data Mining, Frequent Pattern Growth, Market Basket Analyst, Package Recommendation.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan kontribusi pada cepatnya pertumbuhan jumlah data yang dikumpulkan dan disimpan dalam basis data berukuran besar (tumpukan data). Dibutuhkan suatu metode atau teknik yang dapat merubah tumpukan data tersebut menjadi sebuah informasi berharga atau pengetahuan (*knowledge*) yang bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Berdasarkan data-data yang telah terjadi pada suatu kafe, dapat dianalisa menjadi suatu peluang pasar. Diusulkan akan dibuatkan paket minuman yang ditentukan berdasarkan pesanan pelanggan dengan mencari pola *frequent itemset* yang berbeda pada data transaksi yang telah terjadi.

Berdasarkan kumpulan data yang telah terjadi pada suatu kafe, dapat dianalisa menjadi suatu peluang pasar. Diusulkan akan dibuatkan paket minuman yang ditentukan berdasarkan pesanan pelanggan dengan mencari pola *frequent itemset* yang berbeda pada data transaksi yang telah terjadi. Kumpulan data ini dapat

dianalisa menjadi lebih berguna. Metode yang digunakan adalah metode asosiasi.

Dengan banyaknya data transaksi yang tersimpan, maka terjadinya kesulitan dalam pengelolaan data diperlukan suatu metode yaitu metode asosiasi. Adapun metode asosiasi terbagi menjadi dua yaitu metode apriori dan metode *frequent pattern growth*. Algoritma apriori melakukan scanning basis data secara berulang-ulang sehingga memerlukan waktu komputasi lebih lama dan algoritma *Frequent Pattern Growth* yang melakukan scanning basis data hanya dua kali. Algoritma *frequent pattern growth* merupakan alternatif algoritma yang dapat digunakan dalam hal menentukan himpunan data yang paling sering muncul dalam sekumpulan data. Algoritma *Frequent Pattern Growth* merupakan salah satu alternatif algoritma yang cukup efektif untuk mencari himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data yang besar.[1]

Pada skripsi ini algoritma *Frequent Pattern Growth* dicoba dengan tujuan membantu tim marketing untuk menentukan paket berdasarkan pesanan pelanggan. Data yang akan dipakai adalah kode minuman, kode transaksi, dan tanggal transaksi.

2. Pembahasan

2.1 Jetlag Coffee

Jetlag Coffee adalah perusahaan yang bergerak di bidang bisnis dalam menjual berbagai aneka minuman kopi. Perusahaan ini telah berdiri sejak 2016. Hingga kini Jetlag Coffee menjual berbagai macam minuman kopi. Jetlag Cart Corner menawarkan lima varian kopi house blend, yakni Eksklusif, Espresso Bar, Heritage Blend, Super Bar, dan Dela Casa. Kopi berkualitas yang terdiri dari komposisi 70% Arabica dan 30% Robusta ini dihadirkan dengan harga terjangkau bagi para pengunjung bandar udara. Pengunjung dapat menikmati secangkir kopi sambil bersantai memanjakan mata dengan pemandangan asri nan teduh di booth coffee.

2.2 Data Mining

Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. [2].

2.3 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, dimana nama dari metode ini diambil dari kebiasaan pelanggan menaruh barang mereka ke keranjang atau kedalam daftar belanja. Dengan mengetahui produk manakah yang dibeli secara bersamaan akan dapat sangat membantu pedagang membantu suatu keputusan atas produk tersebut. Sebuah toko juga dapat menggunakan informasi ini untuk menempatkan produk yang sering terjual secara bersamaan di dalam satu area atau kategori agar pelanggan langsung tertarik terhadap produk tersebut.[3]

2.4 Algoritma Frequent Pattern Growth

Algoritma yang sama dengan apriori, *Frequent Pattern Growth* mulai dengan menghitung item tunggal sesuai dengan jumlah kemunculan item yang ada di dalam dataset. Setelah proses perhitungan selesai maka akan dibuat struktur pohon pada tahap kedua. Pohon yang dibuat mulanya kosong yang nantinya akan diisi dengan hasil dari dataset yang telah didapat sebelumnya. Kunci untuk mendapatkan struktur pohon yang bisa didapatkan dengan proses lebih cepat untuk mencari item set yang besar menjadi sedikit dengan diurutkan secara descending dari frekuensi yang ada di dalam dataset tersebut[4].

2.5 Penerapan Algoritma Frequent Pattern Growth

Karakteristik algoritma *Frequent Pattern Growth* adalah struktur data yang digunakan adalah tree yang disebut dengan *Frequent pattern tree*. Dengan menggunakan *Frequent pattern tree*, algoritma *Frequent Pattern Growth* dapat langsung mengekstrak frequent Itemset dari Frequent pattern tree. Penggalan itemset yang frequent dengan menggunakan algoritma *Frequent Pattern Growth* akan dilakukan dengan cara membangkitkan struktur data tree atau disebut dengan Frequent pattern tree. Metode *Frequent Pattern Growth* dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu sebagai:[5]

1. Tahap Pembangkitan *Conditional Pattern Base*
Conditional Pattern Base merupakan subdatabase yang memiliki pola berisi lintasan awal dan lintasan akhir. Pembangkitan *Conditional Pattern Base* didapat dari *Tree* yang sudah diurutkan.

2. Tahap pembangkitan *Conditional Frequent Pattern Tree*

Conditional Frequent Pattern Tree dibangkitkan berdasarkan *Conditional Pattern Base* dari setiap *item* yang memenuhi atau melebihi nilai *minimum support*.

3. Tahap Pencarian *Frequent Itemset*
Pencarian pada *frequent itemset* didapatkan berdasarkan setiap item yang melakukan kombinasi untuk setiap *Conditional Frequent Pattern Tree*.

2.6 Algoritma Pembentukan Frequent Pattern Growth untuk pembuatan pola produk frequent

Algoritma pembentukan frequent pattern growth untuk pembuatan pola produk yang sering tersimpan dalam data transaksi menggunakan struktur data frequent pattern Tree, sehingga cara kerja dari algoritma ini hanya melalui scan database yang dilakukan hanya dua kali. Pada aplikasi yang dirancang, setiap jenis minuman yang memenuhi *minimum support* yang terdapat pada data transaksi disimpan ke dalam database dengan *support count* data transaksi masing-masing.

3. Hasil Percobaan

3.1 Percobaan pada tiap modul web

Pengujian ini dilakukan pada setiap modul-modul yang telah dibuat dengan tujuan untuk memastikan fungsi setiap modul apakah berjalan dengan sebagaimana mestinya,yaitu :

1. Tampilan Data Produk

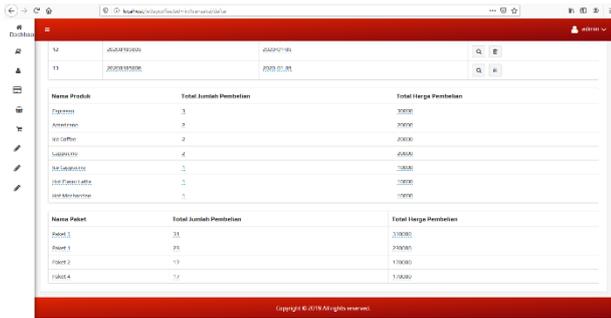
Pengujian ini dilakukan apakah modul data Produk berjalan dengan baik dan lancar. Modul ini terdapat kumpulan data produk Tombol-tombol yang ada antara lain adalah: tambah, edit, dan hapus produk.

No	Code Produk	Nama Produk	Harga Produk	Action
1	PR0001	Pigeon	9000	[Edit] [Hapus]
2	PR0002	Air Kaldu	9000	[Edit] [Hapus]
3	PR0003	Capri	9000	[Edit] [Hapus]
4	PR0004	Luff Luff	9000	[Edit] [Hapus]
5	PR0005	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]
6	PR0006	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]
7	PR0007	Ice Tea	9000	[Edit] [Hapus]
8	PR0008	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]
9	PR0009	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]
10	PR0010	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]
11	PR0011	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]
12	PR0012	Ice Cream Luff	9000	[Edit] [Hapus]

Gambar 1 Data Produk

2. Tampilan Data Transaksi

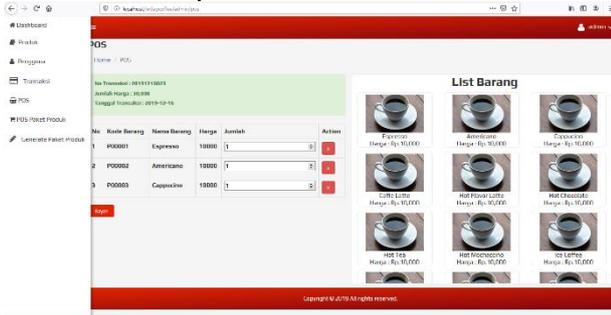
Pengujian ini dilakukan apakah modul transaksi berjalan dengan baik dan lancar. Modul ini adalah modul yang untuk memeriksa data transaksi, produk, dan paket produk berdasarkan tanggal transaksi.



Gambar 2 Data Transaksi

3. Tampilan POS

Pengujian modul ini adalah modul yang digunakan untuk melakukan pemesanan minuman.



Gambar 3 Point of Sales

3.2 Percobaan Sistem Rekomendasi Paket Minuman

Percobaan sistem rekomendasi paket minuman berdasarkan pesanan pelanggan ini menggunakan metode *Frequent Pattern Growth*.

Pengumpulan data set ini didapatkan dari 100 data transaksi. Data set ini dimasukkan dengan nilai *minimum support 2* dan *confidence 50%*

Langkah 1: Mencari data transaksi yang memiliki lebih dari 1 itemset

Tabel 1

Customer	Kode minuman	Customer	Kode minuman
7	10,5	51	4,7,2
18	21,4	58	7,5
21	21,6	61	15,21
25	21,15	62	9,12
33	12,7,15	64	9,12
34	11,7	65	9,12
40	21,11	68	11,21
44	10,21	69	16,15
45	10,21	76	3,10
46	10,21	95	10,15
48	21,4,3	96	5,11,21

Langkah 2: Menghitung setiap *frequent itemset*

Tabel 2

Kode_minuman	Support Count	Data Transaksi
21	11	{4,21}, {6,21}, {21,15}, {21,11}, {10,21}, {10,21}, {10,21}, {21,4,3}, {15,21}, {11,21}, {5,11,21}
10	6	{10,5}, {10,21}, {10,21}, {10,21}, {3,10}, {10,15}
15	5	{21,15}, {12,7,15}, {15,21}, {16,15}, {10,15}
12	4	{12,7,15}, {9,12}, {9,12}, {9,12}
11	4	{11,7}, {21,11}, {11,21}, {5,11,21}
7	4	{12,7,15}, {7,11}, {4,7,2}, {5,7}
4	3	{21,4}, {21,4,3}, {4,7,2}
5	3	{5,10}, {5,11,21}, {5,7}
9	3	{12,9}, {12,9}, {12,9}
3	2	{21,4,3}, {3,10}
2	1	{4,7,2}
6	1	{6,21}
16	1	{16,15}

Langkah 3: Mengeliminasi produk yang tidak memenuhi itemset dan mengurutkan dari *frequent itemset* tertinggi

Tabel 3

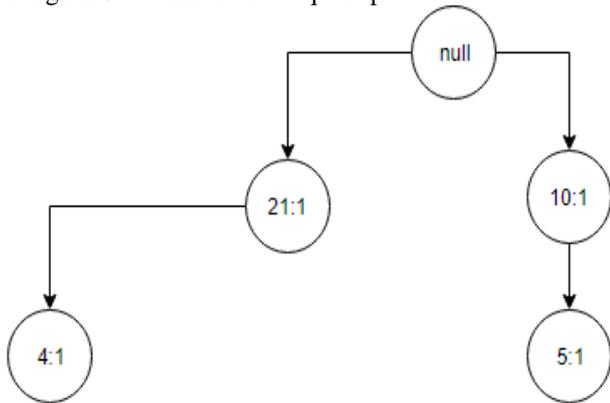
Kode_minuman	Support Count	Data Transaksi
21	11	{21,4}, {21}, {21,15}, {21,11}, {21,10}, {21,10}, {21,10}, {21,4,3}, {21,15}, {21,11}, {21,11,5}
10	6	{10,5}, {21,10}, {21,10}, {21,10}, {10,3}, {10,15}
15	5	{21,15}, {15,12,7}, {21,15}, {15}, {10,15}
12	4	{15,12,7}, {12,9}, {12,9}, {12,9}
11	4	{11,7}, {21,11}, {21,11}, {21,11,5}
7	4	{12,7,15}, {7,11}, {7,4}
4	3	{21,4}, {21,4,3}, {7,4}
5	3	{10,5}, {21,11,5}, {7,5}
9	3	{12,9}, {12,9}, {12,9}
3	2	{21,4,3}, {10,3}

Langkah 4: Mengurutkan setiap produk dari setiap data transaksi berdasarkan *frequent itemset* tertinggi

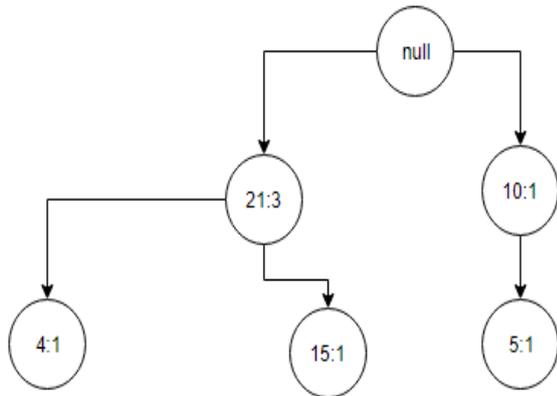
Tabel 4

Customer	Kode_Minuman	Customer	Kode_Minuman
7	10,5	51	7,4
18	21,4	58	7,5
21	21	61	21,15
25	21,15	62	12,9
33	15,12,7	64	12,9
34	11,7	65	12,9
40	21,11	68	21,11
44	21,10	69	15
45	21,10	76	10,3
46	21,10	95	10,15
48	21,4,3	96	21,11,5

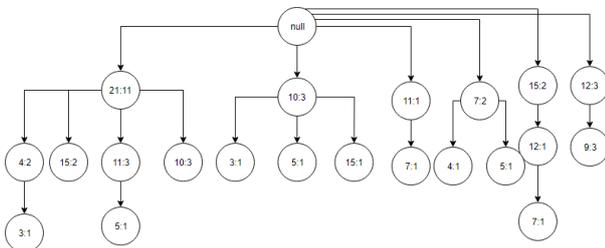
Langkah 5: Membentuk Frequent pattern tree



Gambar 4 Kode Transaksi 18



Gambar 5 Kode Transaksi 25



Gambar 6 Kode Transaksi 96

Hasil perhitungan data membentuk conditional pattern base

Tabel 5 Tabel Hasil Perhitungan

Kode Minuman	Conditional Pattern Base
3	{ 21,4,3 : 1 }, { 10,3 : 1 }
4	{ 21,4 : 2 }, { 7,4 : 1 }
5	{ 21,11,5 : 1 }, { 10,5 : 1 }, { 7,5 : 1 }
7	{ 15,12,7 : 1 }, { 11,7 : 1 }
9	{ 12,9 : 3 }
10	{ 21,10 : 3 }
11	{ 21,11 : 3 }
12	{ 15,12 : 1 }
15	{ 21,15 : 2 }, { 10,15 : 1 }

Dari hasil perhitungan dibentuklah pola kombinasi itemset yang memenuhi minimum support

Tabel 6

Kode Minuman	Conditional FP Tree
4	{ 21 : 2 }
9	{ 12 : 3 }
10	{ 21 : 3 }
11	{ 21 : 3 }
15	{ 21 : 2 }

Setelah dibentuk pola kombinasi itemset, dihitung apakah masing-masing kombinasi memenuhi confidence

Tabel 7

Kode Minuman	Frequent Pattern Generate	Confidence
4	{ 21,4 : 2 }	$2/3 * 100 = 66\%$
9	{ 12,9 : 3 }	$3/3 * 100 = 100\%$
10	{ 21,10 : 3 }	$3/4 * 100 = 75\%$
11	{ 21,11 : 3 }	$3/6 * 100 = 50\%$
15	{ 21,15 : 2 }	$2/5 * 100 = 40\%$

Paket yang sudah memenuhi nilai confidence akan disimpan yaitu:

1. Cappucino dan Brown Machiato
2. Hot Mochacino dan Ice Mochacino
3. Ice Coffee dan Brown Machiato
4. Ice Cappucino dan Brown Machiato

Dilakukan juga uji coba data transaksi selama 1 minggu dengan nilai minimum support 2 dan confidence 50% dengan hasil paket yang didapatkan yaitu :

1. Flavor Latte Hazelnut Creme Brulee Vanilla dan Americano
2. Brown Machiato dan Ice Thai Tea
3. Ice Mochaccino dan Ice Cappucino
4. Cappucino dan Americano
5. Ice Coffee dan Americano
6. Caffee Latte dan Americano

Dilakukan juga uji coba data transaksi selama 1 bulan dengan nilai minimum support 2 dan confidence 50% dengan hasil paket yang didapatkan yaitu :

1. Choco Hazelnut dan Ice Chocolate
2. Flavor Latte Hazelnut Creme Brulee Vanilla dan Americano
3. Ice Chocolate
4. Flavor Latte Hazelnut Creme Brulee Vanilla dan Americano
5. Manggo Smoothies dan Crème Brulee Frappe
6. Hot Mochaccino dan Ice Mochacino

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan pembuatan dan pengujian dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Semakin kecil nilai minimum support maka semakin banyak paket yang dapat dibentuk. Semakin besar nilai minimum support maka semakin sedikit paket yang dapat dibentuk.

2. Semakin kecil nilai *confidence* maka semakin banyak paket yang dapat dipakai untuk penjualan. Semakin banyak nilai *confidence* maka semakin sedikit paket yang dapat dipakai untuk penjualan.

Saran yang dapat diberikan kepada pengembang selanjutnya antara lain adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat dikembangkan dengan membuat pembentukan kombinasi paket yang memiliki lebih dari 2 *item*.
2. Menggunakan metode lain seperti *Dyn Frequent Pattern Growth*, *Frequent Pattern Bonsai*, *AFOPT*, dan lain-lain dalam menentukan paket minuman.

REFERENSI

- [1] Erwin, "Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth", 2009.
- [2] Efraim Turban, Jay E. Aronson, and Ting-Peng Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 7th Edition, (Upper Saddle River: Prentice Hall International, 2005), h. 263.
- [3] Ngatimin, "Perancangan Aplikasi E-Commerce Toko Buku Qisthi dengan Menggunakan Metode Market Basket Analysis", *Jurnal Pelita Informatika*, Vol. 5, Nomor 1, (November, 2013), h. 26
- [4] J. Han, J. Pei, Y. Yin dan R. Mao, *Mining Frequent Pattern without Candidate Generation*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- [5] Erwin, Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth, <http://eprints.unsri.ac.id/83/1/6-Erwin.pdf>, 9 September 2019

Steven, seorang mahasiswa pada program studi Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Tarumagara

Viny Christanti Mawardi, memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Tarumanagara tahun 2004 dan M.Kom dari Universitas Indonesia tahun 2008. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Tri Sutrisno, memperoleh gelar S.Si dari Universitas Diponegoro tahun 2011 dan M.Sc dari Universitas Gadjah Mada tahun 2015. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.