

PENERAPAN ALGORITMA MAX-MINER UNTUK ANALISIS POLA BELANJA KONSUMEN (STUDI KASUS KAFELOAJA)

Marsia¹⁾ Jeanny Pragantha²⁾ Tri Sutrisno³⁾

^{1) 2) 3)}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman, Jakarta 11440 Indonesia
kamikyo23@gmail.com¹⁾, jeannyp@fti.untar.ac.id²⁾, tris@fti.untar.ac.id³⁾

ABSTRACT

This application is used to produce combination meal for Kafeloaja in order to give the owner advices to make decision in business. In this application the method used are Max-Miner and Market Basket Analysis. Max-Miner is used to find frequent maximal itemset and the result is used to formulate association rule in Market Basket Analysis. The result of this program are menu combinations that can be used by owner to be added as new combination meal.

Key words

Combination, Kafeloaja, Max-Miner, Market Basket Analysis, Meal

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan kontribusi pada cepatnya pertumbuhan jumlah data yang dikumpulkan dan disimpan dalam basis data berukuran besar (gunung data). Dibutuhkan suatu metode atau teknik yang dapat mengubah gunung data tersebut menjadi sebuah informasi berharga atau pengetahuan yang bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Suatu teknologi yang dapat digunakan untuk mewujudkannya adalah Data Mining.

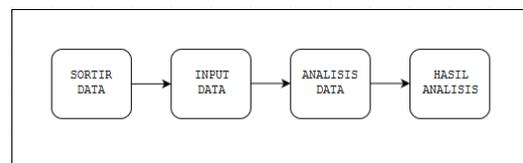
Kafeloaja adalah sebuah kafe yang berdiri sejak tahun 2016. Kafe ini berada di Jl. Darul Quran, Loji, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor, Jawa Barat. Hingga kini Kafeloaja menjual berbagai macam minuman kopi dan makanan ringan. Setiap data transaksi dicatat dalam suatu sistem basis data melalui aplikasi kasir. Pada saat ini Kafeloaja mengalami sedikit penurunan jumlah transaksi penjualan dibandingkan tahun 2018.

Di sini dibuat suatu percobaan dengan menggunakan metode Data Mining Market Basket Analysis dan algoritma Max-Miner yang hasilnya diharapkan dapat membantu pemilik membuat keputusan bisnis dan meningkatkan penjualan. Algoritma Max-Miner digunakan untuk mencari menu-menu yang terbanyak dibeli dan Market Basket Analysis berperan untuk merumuskan kombinasi menu-menu.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Aplikasi yang Dibuat

Aplikasi ini mampu untuk menganalisis data transaksi penjualan yang kemudian akan menjadi sumber data analisis dengan algoritma Max-Miner dan Market Basket Analysis sehingga akan menghasilkan keluaran berupa aturan asosiasi antar *item*. Data sebelum dimasukkan ke sistem telah mengalami *pre-processing* yaitu data yang dipilih hanyalah data nomor transaksi, tanggal transaksi, kode menu, dan jumlah menu yang dibeli sehingga memudahkan proses analisis.



Gambar 1. Diagram Alur Aplikasi

2.2 Algoritma Max-Miner

Algoritma Max-Miner pertama kali dikemukakan oleh Roberto J. Bayardo Jr. dalam "Efficiently mining long patterns from databases" yang diterbitkan di jurnal ACM Sigmod Record, Vol. 27 No. 2 yang terbit Juni 1998. Algoritma ini menggunakan *pruning* berdasarkan *subset* infrekuensi, seperti halnya algoritma Apriori, tetapi juga menggunakan *pruning* berdasarkan frekuensi *superset*.

Prosedur utama algoritma ini yakni dari akar pohon di level 0 dilakukan perhitungan support itemset. Hanya frequent itemset yang dapat menjadi level 1. Dalam contoh ini, ada 4 node yang dihasilkan pada level 1. Jika 1, 2, 3, dan 4 semuanya frequent itemset. Untuk node g1, yang sesuai dengan item 1 pada level 1, perlu dihitung support $\{h(g1) \cup t(g1)\} = \{1,2,3,4\}$. Jika support dari $\{h(g1) \cup t(g1)\}$ lebih besar atau sama dengan minsup (minimum support), maka tidak perlu melanjutkan tiga node dari g1 lagi. Demikian pula untuk node g2, yang sesuai dengan item 2 pada level 1, support $\{h(g2) \cup t(g2)\} = \{2,3,4\}$ juga dihitung. Jika $\{h(g2) \cup t(g2)\}$ adalah

frequent, maka subnode node g2 tidak dihasilkan pada level 2.[1]

2.3 Algoritma Market Basket Analysis

Market Basket Analysis atau biasa dikenal Association Rule Mining adalah teknik data mining yang (*buying habits*) dari konsumen dengan menemukan asosiasi antar produk-produk yang berbeda yang diletakkan konsumen dalam keranjang belanja (*shopping basket*).[2]

Proses Market Basket Analysis dimulai dengan transaksi yang terdiri dari satu atau lebih penawaran produk maupun jasa dan beberapa informasi dasar suatu transaksi. Hasil dari Market Basket Analysis akan berwujud aturan asosiasi (*association rules*). Berikut adalah rumus untuk mendapatkan aturan asosiasi.[3]

$$support(A \Rightarrow B) = P(A \cup B) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

A = itemset A

B = itemset B

$P(A \cup B)$ = probabilitas dari gabungan itemset A dan B

$$confidence = \frac{support_count(A \cup B)}{support_count(A)} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

A = itemset A

B = itemset B

$P(A | B)$ = probabilitas itemset A didahului itemset B

support_count (A ∪ B) = probabilitas dari gabungan itemset A dan B

support_count (A) = probabilitas itemset A

3. Perancangan

Program aplikasi yang dirancang adalah sebuah program aplikasi yang dapat menganalisis data transaksi penjualan kafe. Hasil analisis nantinya digunakan untuk menemukan solusi yang diharapkan dapat menjadi bahan pengambilan keputusan oleh pemilik. Aplikasi yang dirancang merupakan aplikasi berbasis *web*. Data masukan berupa data transaksi penjualan di periode sebelumnya yang telah mengalami *pre-processing*.

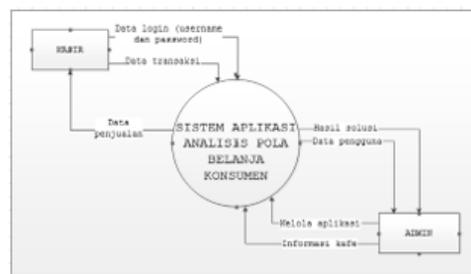
3.1 Diagram Alur dan Diagram Konteks

Rancangan diagram alur dan diagram konteks dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

berasal dari bidang pemasaran. Teknik ini digunakan untuk menentukan produk-produk manakah yang akan dibeli oleh pelanggan secara bersamaan dengan melakukan analisis terhadap daftar transaksi pelanggan. Dalam prosesnya, dilakukan analisis kebiasaan membeli



Gambar 2. Diagram Alur Aplikasi



Gambar 3. Diagram Konteks

3.2 Rancangan Basis Data

Spesifikasi rancangan tabel untuk aplikasi ini dapat dilihat di Tabel 1 sampai 4.

Tabel 1 Tabel Transaksi

Nama Field	Tipe	Size	Keterangan
no_transaksi	int	10	Primary Key
tanggal_transaksi	date		

Tabel 2 Tabel Detail Transaksi

Nama Field	Tipe	Size	Keterangan
id_detail_transaksi	int	11	Primary Key
no_transaksi	varchar	10	Foreign Key

Tabel 2 (lanjutan)

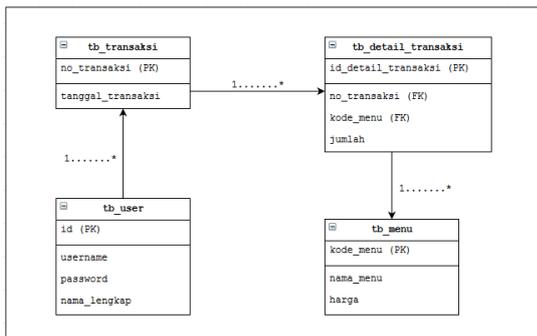
kode_menu	varchar	10	
jumlah	int	11	

Tabel 3 Tabel Menu

Nama Field	Type	Size	Keterangan
kode_menu	int	10	Primary Key
nama_menu	varchar	50	
harga	int	11	

Tabel 4 Tabel User

Nama Field	Type	Size	Keterangan
id	int	11	Primary Key
username	varchar	15	
password	varchar	40	
nama_lengkap	varchar	40	



Gambar 5. Hubungan Antar Tabel

4. Pembuatan

Setelah perancangan sistem yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka proses selanjutnya adalah pembuatan sistem. Berikut adalah proses pembuatan aplikasi analisis pola belanja konsumen Kafeloaja.

4.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan adalah sebagai berikut:

1. Processor Intel® Core i7 2.6GHz
2. RAM 8GB
3. Harddisk 1 TB
4. Mouse Logitech

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan adalah:

1. Sistem operasi Windows 8.1 64-Bit
2. phpMyAdmin

3. Adobe Dreamweaver
4. Notepad++
5. XAMPP
6. CodeIgniter
7. Google Chrome
8. PHPEXcel

4.2 Tahap Pembuatan

Aplikasi analisis pola belanja konsumen Kafeloaja dibuat dengan bahasa pemrograman PHP. Pembuatan aplikasi diawali dengan membuat basis data di PHPMyAdmin yang terdiri dari tabel user, menu, transaksi, dan detail transaksi. Kemudian dilakukan penulisan kode program untuk tampilan aplikasi. Bagian *login* terhubung dengan tabel user di basis data karena dilakukan cek validasi user. Selanjutnya adalah Modul Beranda karena merupakan modul pertama kali setelah *login*.

Untuk bagian Import Data di Modul Penjualan, digunakan bantuan *third party* yakni PHPEXcel untuk dapat mengolah data dari Microsoft Excel. Modul terakhir, yakni Modul Analisis merupakan modul yang paling penting karena di sinilah Algoritma Max-Miner dan Market Basket Analysis berada. Sistem akan meminta input periode tanggal, *minimum support*, dan *confidence* karena akan digunakan untuk memilih data untuk disimpan di *array* sementara sebagai hasil dari Max-Miner terlebih dahulu, kemudian akan dibuat kombinasi menu-menu sebagai hasil dari Market Basket Analysis sesuai *input* yang dimasukkan.

5. Hasil

Di bagian ini akan dijelaskan modul-modul yang ada di aplikasi.

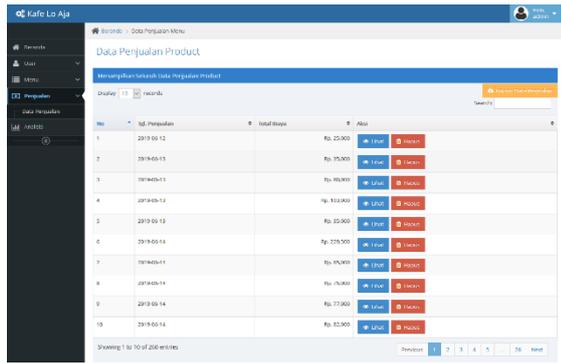
5.1 Tampilan Antar Muka

Berikut adalah tampilan antar muka dari aplikasi. Sebelum dapat menggunakan aplikasi, pengguna diharuskan untuk login terlebih dahulu.



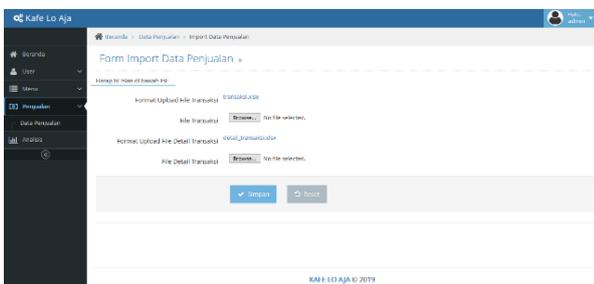
Gambar 6. Tampilan Login Aplikasi

Setelah masuk dalam aplikasi, akan tampil halaman utama aplikasi. Ada menu-menu di navigasi bar di bagian kiri. Untuk melihat data penjualan dapat dilakukan dengan memilih menu Penjualan.



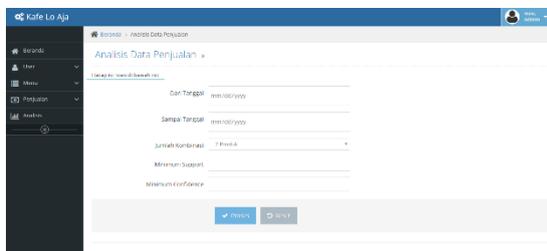
Gambar 7. Menu Penjualan

Untuk menambah data penjualan dapat dilakukan dengan klik tombol Import di halaman Penjualan.



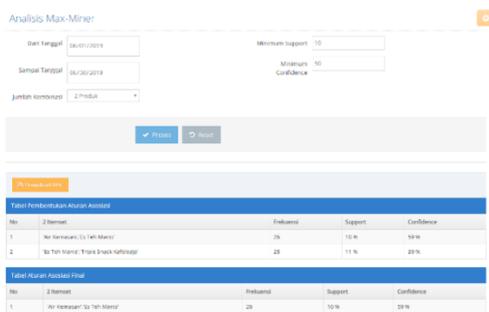
Gambar 8. Halaman Upload Penjualan

Untuk menganalisis data transaksi dapat dilakukan dengan masuk menu Analisis.



Gambar 9. Halaman Analisis

Setelah memasukkan periode, memilih jumlah kombinasi, *minimum support*, dan *confidence* lalu klik Proses maka akan masuk halaman hasil analisis.



Gambar 6. Halaman Hasil Analisis

5.2 Hasil Program

Dari hasil pengujian aplikasi di bulan Januari-Juni 2019, jumlah data 2400 transaksi dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 60% dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian 2 Kombinasi Menu Bulan Januari-Juni 2019

Kombinasi Menu	Freq	Supp	Conf
Nasi Goreng Telur,Es Teh Manis	146	18%	100%
Nasi Ayam Kungpao,Es Teh Manis	132	16%	100%
Singkong Kafeloaja,Es Teh Manis	138	17%	100%
Sirloin Steak 150G,Es Teh Manis	137	17%	100%
Tenderloin Steak 150G,Air Kemasan	81	10%	63%
Tenderloin Steak 150G,Es Teh Manis	144	17%	100%
Krezi Fet Burger,Air Kemasan	92	11%	63%
Krezi Fet Burger,Es Teh Manis	151	18%	100%

Kemudian untuk hasil pengujian kombinasi 3 menu dengan jumlah data 2400 transaksi dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 80% dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian 3 Kombinasi Menu Bulan Januari-Juni 2019

Kombinasi Menu	Freq	Supp	Conf
Nasi Ayam Kungpao,Air Kemasan,Es Teh Manis	100	12 %	100%
Nasi Ayam Kungpao,Es Teh Manis, Triple Snack Kafeloaja	85	10 %	93%
Air Kemasan,Es Teh Manis,Singkong Kafeloaja	100	12 %	100%
Es Teh Manis, Triple Snack Kafeloaja,Singkong Kafeloaja	90	11 %	100%
Air Kemasan,Es Teh Manis,Sirloin Steak 150G	100	12 %	100%
Es Teh Manis, Triple Snack Kafeloaja,Sirloin Steak 150G	84	10 %	94%

6. Pembahasan

Keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang dimiliki aplikasi sudah berjalan dengan baik. Kemudian untuk hasil dari pengujian program didapat kombinasi menu-menu antara lain di Januari-Juni 2019 dengan jumlah data 2400 transaksi, *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 60% didapat hasil sebagai berikut:

1. Nasi Goreng Telur dan Es Teh Manis
2. Nasi Ayam Kungpao dan Es Teh Manis
3. Singkong Kafeloaja dan Es Teh Manis
4. Sirloin Steak 150G dan Es Teh Manis
5. Tenderloin Steak 150G dan Air Kemasan
6. Tenderloin Steak 150G dan Es Teh Manis
7. Krezi Fet Burger dan Air Kemasan
8. Krezi Fet Burger dan Es Teh Manis

Lalu untuk periode yang sama, *minimum support* 10% dan *confidence* 80% tetapi 3 menu didapat kombinasi menu sebagai berikut:

1. Nasi Ayam Kungpao, Air Kemasan, dan Es Teh Manis
2. Nasi Ayam Kungpao, Es Teh Manis, dan Triple Snack Kafeloaja
3. Air Kemasan, Es Teh Manis, dan Singkong Kafeloaja
4. Es Teh Manis, Triple Snack Kafeloaja, dan Singkong Kafeloaja
5. Air Kemasan, Es Teh Manis, dan Sirloin Steak 150G
6. Es Teh Manis, Triple Snack Kafeloaja, dan Sirloin Steak 150G.

Selain dapat memperoleh kombinasi paket, di sini juga dapat mengetahui menu mana yang terjual sedikit. Dengan mengetahui bahwa menu tersebut hanya terjual sedikit, maka pihak kafe dapat mengurangi jumlah stok agar tidak terjadi pemborosan dan tetap mendapat keuntungan yang sama.

7. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap program analisis pola belanja konsumen Kafeloaja adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat menghasilkan kombinasi menu-menu yang dapat menjadi bahan pengambilan keputusan pemilik kafe.
2. Selain kombinasi menu, dari aplikasi ini dapat diketahui mana produk yang kurang laku terjual sehingga dapat mengurangi jumlah stok agar tidak terjadi pemborosan dan tetap mendapat keuntungan yang sama.

REFERENSI

- [1] Bayardo Jr., Roberto J. "Efficiently mining long patterns from databases". ACM Sigmod Record. Vol. 27, No. 2. June 1998.
- [2] Kaur, Manpreet and Kang, Shivani. "Market Basket Analysis: Identify the changing trends of market data using association rule mining", Procedia Computer Science. Vol 8, No. 85. February, 2016.
- [3] Han, Jiawei; Kamber, Micheline and Pei, Jian. Data Mining: Concepts and Techniques: Third Edition. Waltham: Elsevier, 2012.

Marsia, Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara tahun 2015.

Jeanny Pragantha, M.Eng, memperoleh Ir dari Institut Teknologi Bandung. Kemudian memperoleh gelar M. Eng. Dari Asian Institut of Technology, Bangkok. Saat ini sebagai Dosen program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara.

Tri Sutrisno, memperoleh gelar S.Si dari Universitas Diponegoro tahun 2011. Kemudian memperoleh gelar M.Sc dari Universitas Gadjah Mada tahun 2015. Saat ini sebagai Staf pengajar program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara