



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**IMPLEMENTASI ALGORITMA FREQUENT PATTERN
GROWTH PADA MARKET BASKET ANALYSIS
(STUDI KASUS : PUSATKOSMETIK.COM)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer (S. Kom.)**



Susanto Ario
12110110009

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH PADA MARKET BASKET ANALYSIS (STUDI KASUS : PUSATKOSMETIK.COM)

Oleh

Nama : Susanto Ario

NIM : 12110110009

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Tangerang, 19 Agustus 2016

Ketua Sidang

Dosen Pengaji

Ir. Andrey Andoko, M.Sc.

Dennis Gunawan, S.Kom., M.Sc.

Dosen Pembimbing

Yustinus Widya Wiratama, S.Kom., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya

Nama : Susanto Ario

NIM : 12110110009

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma Frequent Pattern Growth pada Market Basket Analysis” adalah karya ilmiah pribadi saya, bukan karya ilmiah yang ditulis oleh orang atau lembaga lain. Semua karya ilmiah orang atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumbernya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jika dikemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Mata Kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 19 Agustus 2016

Susanto Ario

IMPLEMENTASI ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH PADA MARKET BASKET ANALYSIS

ABSTRAKSI

Pertumbuhan *e-commerce* di Indonesia yang pesat memberikan persaingan yang ketat antara pemilik *e-commerce* tersebut. Hal tersebut menyebabkan setiap *e-commerce* harus terus berinovasi agar tetap bertahan. Salah satu strateginya adalah penggunaan teknik *market basket analysis* (MBA) dalam memberikan rekomendasi kombinasi produk. Banyaknya data transaksi yang terkumpul dapat dijadikan salah satu keuntungan untuk menemukan pola transaksi konsumen. MBA digunakan untuk mempelajari pola tersebut dengan bantuan algoritma *frequent pattern growth* yang dijadikan ke dalam bentuk *association rules* dengan parameter sehingga tampak jelas produk apa sajakah yang dapat digabungkan menjadi satu paket untuk meningkatkan penjualan dan dengan bantuan parameter *support*, *confidence*, dan *lift* untuk mendukung tingkat pengambilan keputusan. Adapun penelitian ini telah menghasilkan lima rekomendasi kombinasi produk beserta penilaian performa algoritma. Dengan data uji 30% dan data latih 70% dan pengambilan 4 kali sampel, didapatkan nilai performa algoritma 73%, 82%, dan 77% dengan jumlah kemunculan *rules* yang sama minimal 2 kali, dan nilai 19% dengan jumlah kemunculan 1 kali sehingga disimpulkan nilai performa algoritma dapat digunakan sebagai parameter keakuratan *rules* yang dihasilkan. Kemudian pengujian kedua didapatkan bahwa *rules* rekomendasi produk yang dihasilkan dapat meningkatkan penjualan produk-produk yang diimplementasikan pada pusatkosmetik.com sebesar 44.34% dan 38.67% masing-masing.

Kata kunci : *Frequent Pattern Growth, Market Basket Analysis, E-Commerce, Association Rules*



IMPLEMENTATION OF FREQUENT PATTERN GROWTH ALGORITHM ON MARKET BASKET ANALYSIS

ABSTRACT

The rapidly growing number of Indonesian e-commerce of creating an intense competition for the owner of the e-commerce itself. It makes every e-commerce have to keep innovating to survive. One of the strategies is using market basket analysis technique (MBA) to give the product combination. The big amount of data collected from an e-commerce could be used as an advantage to find customer transaction pattern. Market Basket Analysis (MBA) is used to learn the patterns with the help of frequent pattern growth algorithm which were made in a form of association rules so that it is clear which products can be combined into one package to boost the sale and with the help of support, confidence and lift parameters to support the inference. Therefore this research has generated five recommended products combination with the algorithm performance value. With 30% testing data and 70% training data with four times sampling, it gets 73%, 82%, and 77% algorithm performance value with the number of shown same rules minimum 2 times, and 19% algorithm performance value with only one time shown, so the algorithm performance value can be used as parameter to see how accurate the generated rule. Then, the second test is resulting that the generated recommended combination rules can be used to increase the products sales implemented on pusatkosmetik.com with the number of 44.34% and 38.67% each.

Keywords: Frequent Pattern Growth, Market Basket Analysis, E-Commerce, Association Rules



HALAMAN PERSEMBAHAN

Stay Hungry,

Stay Foolish.



UMN

KATA PENGANTAR

Rasa syukur berlimpah kepada Tuhan YME atas berkat dan kasih-Nya yang begitu sempurna yang membantu penulis dan seluruh orang yang terlibat dalam proses penelitian, pembuatan program serta laporan skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma Frequent Pattern Growth Pada Market Basket Analysis” sehingga seluruh pekerjaan dapat penulis selesaikan dengan maksimal dan membawakan sebuah penelitian yang berguna.

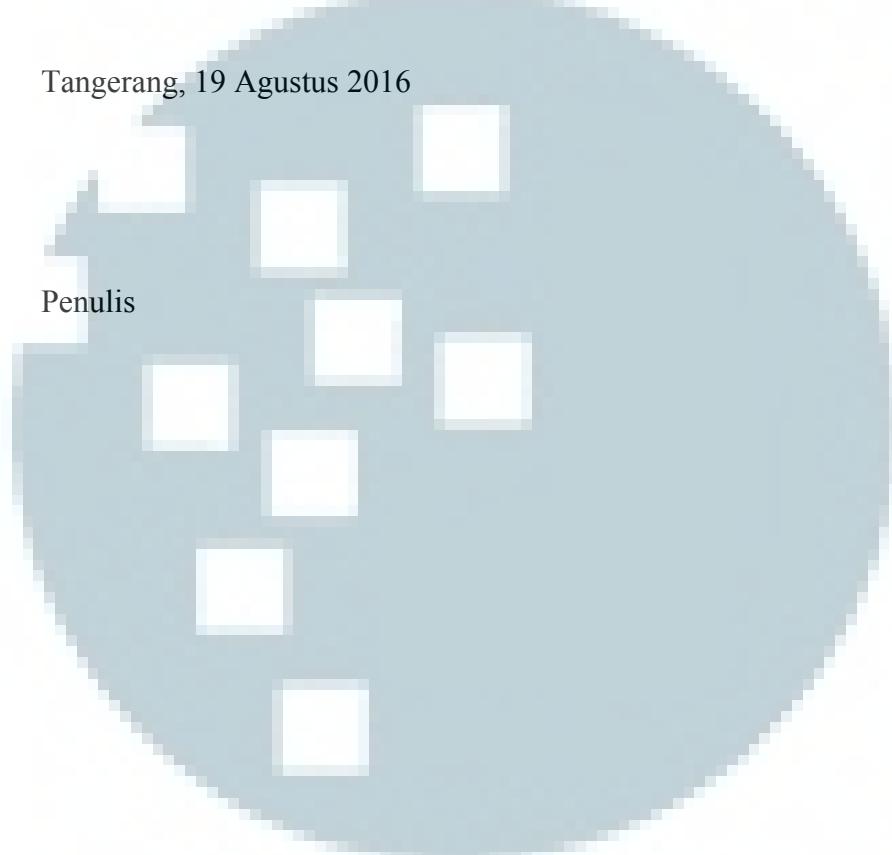
Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari kerja sama banyak pihak. Izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika,
2. Yustinus Widya Wiratama, S.Kom., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan yang berarti selama proses penelitian ini berlangsung mulai dari ide, konsep, perencanaan program, sampai dengan penulisan laporan ini,
3. Seng Hansun, S.Si., M.Cs., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu saya sehingga saya dapat melaksanakan program skripsi serta mata kuliah lainnya secara teratur sesuai rekomendasi,
4. Seluruh dosen yang telah mengajar saya dari Semester I sampai dengan VII sehingga saya dapat menimba ilmu untuk mempersiapkan diri dengan baik,

5. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doanya yang terbaik sehingga saya dapat menjalankan pendidikan dari awal hingga akhir ini dengan baik sampai dengan studi strata satu di UMN,
6. Susanra, Angelica, dan Susanti selaku saudara kandung yang telah banyak memberikan dukungan moral sehingga penelitian ini dapat dikerjakan dengan sungguh-sungguh,
7. Vivi Dy Vicky selaku pacar yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan agar dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan cepat,
8. Julio C. Young, Pandu Baraja, Joshua Alamsyah, Antonius Mitra, Gilbert, dan Kharis Simon yang telah dengan besar hati mau membantu berkontribusi dalam penelitian ini terutama dalam perancangan program dan logika-logika pemrograman sehingga program ini dapat terselesaikan dengan baik,
9. Bapak Feris Thia selaku ahli *big data* di Indonesia yang memberikan kontribusi ilmu yang dimiliki tentang *data mining* sehingga dapat memberikan referensi yang jelas,
10. Teman-teman mahasiswa di UMN yang banyak memberikan motivasi dan saran terhadap diri saya pribadi sehingga saya dapat membentuk diri menjadi orang yang lebih baik, dan
11. Pihak-pihak lain yang telah membantu dalam pembuatan dan penyusunan laporan penelitian yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari apabila masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan di dalam penelitian ini. Oleh karena itu, semua kritik, masukan, dan saran yang konstruktif senantiasa dinantikan demi

menyempurnakan penelitian ini. Akhir kata, dengan terselesaikannya laporan penelitian ini, penulis berharap pembaca dapat memperoleh informasi dan pengetahuan dari apa yang penulis ingin sampaikan.



DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | ii |
| PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT | iii |
| ABSTRAKSI | iv |
| ABSTRACT | v |
| HALAMAN PERSEMPERBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Market Basket Analysis..... | 7 |
| 2.2 Machine Learning..... | 8 |
| 2.3 Decission Support System..... | 8 |
| 2.4 Data Mining..... | 8 |
| 2.4.1 Metode dalam Data Mining..... | 10 |
| 2.4.2 Komponen Algoritma dalam Data Mining..... | 12 |
| 2.4.3 Tahapan dalam Data Mining | 13 |
| 2.5 Association Rule..... | 15 |
| 2.6 Aturan Acuan Ukur Association Rule..... | 16 |
| 2.6.1 Support of an Item Set | 16 |
| 2.6.2 Confidence of an Association Rule | 16 |
| 2.6.3 Lift Ratio..... | 17 |
| 2.7 Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) | 18 |
| 2.7.1 Frequent Pattern Tree (FP-Tree)..... | 20 |
| 2.7.2 Tahap Pembangunan Conditional Pattern Base..... | 25 |
| 2.7.3 Tahap Pembangkitan Conditional FP-Tree | 27 |
| 2.7.4 Tahap Pencarian Frequent Itemset | 28 |
| 2.7.5 Tahap Pembentukan Association Rules | 28 |
| 2.8 Systematic Sampling | 30 |
| BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM..... | 34 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 34 |
| 3.1.1 Telaah Literatur | 35 |
| 3.1.2 Pengumpulan Data..... | 35 |
| 3.1.3 Analisis Kebutuhan..... | 37 |
| 3.1.4 Desain Sistem | 37 |
| 3.1.5 Pemrograman Aplikasi | 38 |
| 3.1.6 Testing dan Debugging..... | 38 |
| 3.1.7 Analisis Hasil Implementasi..... | 38 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 3.1.8 | Konsultasi dan Laporan | 39 |
| 3.2 | Perancangan Sistem Aplikasi | 39 |
| 3.2.1 | Data Flow Diagram (DFD)..... | 39 |
| 3.2.2 | Flowchart | 45 |
| 3.2.3 | Entity Relationship Diagram (ERD)..... | 53 |
| 3.2.4 | Struktur Tabel Basis Data..... | 55 |
| 3.2.5 | Hierarki Menu..... | 58 |
| 3.3 | Rancangan Antarmuka | 60 |
| | BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA | 64 |
| 4.1 | Spesifikasi Sistem..... | 64 |
| 4.2 | Bahasa Pemrograman dan Framework..... | 64 |
| 4.3 | Implementasi | 66 |
| 4.3.1 | Implementasi Framework PHPExcel..... | 67 |
| 4.3.2 | Implementasi Algoritma FP-Growth | 69 |
| 4.4 | Implementasi Systematic Sampling | 70 |
| 4.5 | Implementasi Program dan Antarmuka..... | 71 |
| 4.6 | Pengumpulan Sampel Data..... | 83 |
| 4.6.1 | Pengumpulan Sampel Evaluasi Performa Algoritma | 83 |
| 4.6.2 | Pengumpulan Sampel Dampak Rekomendasi Produk terhadap Penjualan..... | 91 |
| 4.7 | Analisis Hasil Uji Coba | 92 |
| 4.7.1 | Analisis Hasil Uji Coba Performa Algoritma | 93 |
| 4.7.2 | Analisis Hasil Uji Coba Dampak Rekomendasi Produk terhadap Penjualan..... | 98 |
| | BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 100 |
| 5.1 | Simpulan | 100 |
| 5.2 | Saran | 101 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 102 |
| | DAFTAR LAMPIRAN | 105 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Tahapan Penyusunan Knowledge Discovery in Databases | 14 |
| Gambar 2.2 Pseudocode FP-Growth | 20 |
| Gambar 2.3 Hasil Pembentukan FP–Tree Pembacaan Transaksi Pertama | 22 |
| Gambar 2.4 Hasil Pembentukan FP–Tree Pembacaan Transaksi Kedua | 22 |
| Gambar 2.5 Hasil Pembentukan FP–Tree Pembacaan Transaksi Ketiga | 22 |
| Gambar 2.6 Hasil Pembentukan FP–Tree Pembacaan Transaksi Keempat | 23 |
| Gambar 2.7 Hasil Pembentukan FP–Tree Pembacaan Transaksi Kelima | 23 |
| Gambar 2.8 Lintasan yang Mengandung Item Susu | 25 |
| Gambar 2.9 Lintasan yang Mengandung Item Roti | 26 |
| Gambar 2.10 Lintasan yang Mengandung Item Teh | 26 |
| Gambar 2.11 Lintasan yang Mengandung Item Kopi | 26 |
| Gambar 3.1 Rancangan DFD Context Diagram / Level 0 | 39 |
| Gambar 3.2 Rancangan DFD Level 1 | 39 |
| Gambar 3.3 Rancangan DFD Level 2 Proses 1.2 | 43 |
| Gambar 3.4 Flowchart pada Aplikasi | 45 |
| Gambar 3.5 Flowchart Algoritma FP-Growth | 47 |
| Gambar 3.6 Flowchart Pembangunan FP-Tree | 49 |
| Gambar 3.7 Flowchart Pembangunan Conditional Pattern Base | 51 |
| Gambar 3.8 Flowchart Pencarian Conditional FP-Tree | 52 |
| Gambar 3.9 ERD Aplikasi Market Basket Analysis | 54 |
| Gambar 3.10 Hierarki Menu Aplikasi | 58 |
| Gambar 3.11 Rancangan Halaman Front End | 60 |
| Gambar 3.12 Rancangan Halaman New Form Bagian Profil | 61 |
| Gambar 3.13 Rancangan Halaman New Form Bagian Data | 61 |
| Gambar 3.14 Rancangan Halaman Result Page | 62 |
| Gambar 3.15 Rancangan Utama Halaman Credit | 63 |
| Gambar 4.1 Format Tabel Transaksi | 67 |
| Gambar 4.2 Format Transaksi di dalam File Raw Text | 69 |
| Gambar 4.3 User Interface Halaman Front End Banner | 72 |
| Gambar 4.4 User Interface Halaman Front End About | 72 |
| Gambar 4.5 User Interface Halaman Front End Features | 73 |
| Gambar 4.6 User Interface Halaman Front End Team | 73 |
| Gambar 4.7 User Interfaces Halaman Front End Try Now | 74 |
| Gambar 4.8 User Interface Halaman New Form Pertama | 75 |
| Gambar 4.9 User Interface Halaman New Form Kedua | 75 |
| Gambar 4.10 User Interface Bantuan Upload File Transaction | 76 |
| Gambar 4.11 User Interface Bantuan Minimum Support | 77 |
| Gambar 4.12 User Interface Bantuan Minimum Confidence | 77 |
| Gambar 4.13 User Interface Halaman Result 1 | 78 |
| Gambar 4.14 User Interface Halaman Result 2 | 79 |
| Gambar 4.15 User Interface Halaman Result 3 | 80 |
| Gambar 4.16 User Interface Halaman Result 4 | 81 |
| Gambar 4.17 User Interface Halaman Result Full | 82 |
| Gambar 4.18 User Interface Halaman Credit | 83 |
| Gambar 4.19 Implementasi Kombinasi Produk | 92 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Tabel Data Transaksi Mentah | 21 |
| Tabel 2.2 Tabel Frekuensi kemunculan tiap karakter..... | 21 |
| Tabel 2.3 Tabel Data Transaksi 1 | 22 |
| Tabel 2.4 Contoh Tabel Conditional Pattern Base | 27 |
| Tabel 2.5 Contoh Tabel Conditional FP-Tree | 27 |
| Tabel 2.6 Contoh Tabel Frequent Itemset | 28 |
| Tabel 3.1 Rencana Kegiatan Penelitian | 34 |
| Tabel 3.2 Tabel Contoh Format Awal Data Transaksi | 36 |
| Tabel 3.3 Struktur Tabel generate_rule | 55 |
| Tabel 3.4 Struktur Tabel generate_rule_recommend | 56 |
| Tabel 3.5 Struktur Tabel history | 56 |
| Tabel 3.6 Struktur Tabel order_trans | 57 |
| Tabel 3.7 Struktur Tabel product_trans | 57 |
| Tabel 3.8 Struktur Tabel user | 58 |
| Tabel 3.9 Tabel Penjelasan Hierarki Menu | 59 |
| Tabel 4.1 Contoh Format Transaksi Excel | 68 |
| Tabel 4.2 Tabel Rules Rekomendasi Pertama | 84 |
| Tabel 4.3 Tabel Rules Rekomendasi Kedua | 86 |
| Tabel 4.4 Tabel Rules Rekomendasi Ketiga..... | 87 |
| Tabel 4.5 Tabel Rules Rekomendasi Keempat | 89 |
| Tabel 4.6 Pengambilan Sample Data dengan Empat Percobaan | 91 |
| Tabel 4.7 Contoh Perbandingan Jumlah Rules | 94 |
| Tabel 4.8 Jumlah Kemunculan Rules Percobaan..... | 95 |
| Tabel 4.9 Hasil Rekap Peningkatan Sales | 99 |



DAFTAR RUMUS

| | |
|--------------------------------------|----|
| Rumus 2.1 Support..... | 16 |
| Rumus 2.2 Confidence..... | 17 |
| Rumus 2.3 Lift Ratio..... | 17 |
| Rumus 2.4 K Systematic Sampling..... | 30 |
| Rumus 4.1 Peningkatan Sales..... | 98 |



UMN