

**IMPLEMENTASI ALGORITMA ECLAT UNTUK FREQUENT
PATTERN MINING PADA PENJUALAN BARANG**

Skripsi



oleh
JOSEPH ERIC SAMODRA
22084489

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

**IMPLEMENTASI ALGORITMA ECLAT UNTUK FREQUENT
PATTERN MINING PADA PENJUALAN BARANG**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

JOSEPH ERIC SAMODRA
22084489

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI ALGORITMA ECLAT UNTUK FREQUENT PATTERN MINING PADA PENJUALAN BARANG

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 23 Mei 2013



JOSEPH ERIC SAMODRA

22084489

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA ECLAT UNTUK
FREQUENT PATTERN MINING PADA
PENJUALAN BARANG

Nama Mahasiswa : JOSEPH ERIC SAMODRA

N I M : 22084489

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

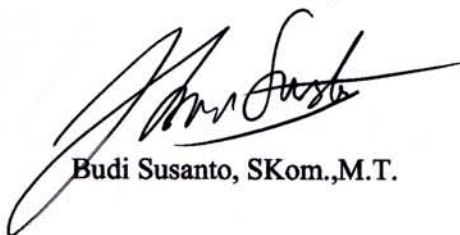
Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013

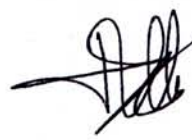
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 13 Mei 2013

Dosen Pembimbing I



Budi Susanto, SKom.,M.T.

Dosen Pembimbing II



Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALGORITMA ECLAT UNTUK FREQUENT PATTERN MINING PADA PENJUALAN BARANG

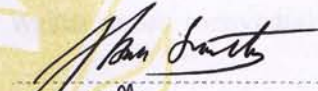

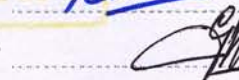
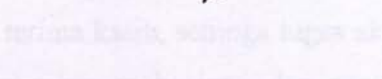
Oleh: JOSEPH ERIC SAMODRA / 22084489

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 22 Mei 2013

Yogyakarta, 23 Mei 2013
Mengesahkan,


Dewan Penguji:

1. Budi Susanto, SKom.,M.T.
2. Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs
3. Theresia Herlina R., S.Kom.,M.T.
4. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.



Dekan


(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dan terimakasih penulis panjatkan kepada Tuhan, yang telah melimpahkan berkat, kasih dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana komputer Universitas Kristen Duta Wacana.

Selesainya Tugas Akhir ini adalah bantuan, bimbingan dan pengalaman serta dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Budi Susanto, Skom.,M.T. selaku Dosen pembimbing I penulis yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan serta keluangan waktu kepada penulis dari awal hingga sampai selesainya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Willy Sudiarto Raharjo, Skom.,M.Cs selaku Dosen pembimbing II yang ikut serta membantu memberikan masukan dan dukungan kepada penulis dari awal hingga sampai selesainya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Yohanes selaku pemilik bengkel Kadipiro Motor yang telah membantu menulis dengan meluangkan waktu untuk menyediakan data penjualan yang digunakan penulis.
4. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan dan doa selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga tugas akhir ini bermamfaat bagi pembaca, khususnya rekan-rekan mahasiswa dan penulis sendiri.

Yogyakarta, 2013
Joseph Eric Samodra

INTISARI

IMPLEMENTASI ALGORITMA ECLAT UNTUK FREQUENT PATTERN MINING PADA PENJUALAN BARANG

Permasalahan yang menjadi bahan penelitian adalah keingintahuan untuk mengetahui pola pola penjualan yang bisa didapatkan dengan menerapkan metode Eclat. Eclat merupakan algoritma yang digunakan untuk menemukan frequent item set. Algoritma ini menggunakan tipe data vertikal dan melakukan pencarian depth first pada kisi bagian dan menentukan dukungan set item dengan memotongkan daftar transaksi

Penelitian yang dilakukan adalah dengan membandingkan data pola penjualan yang dihasilkan algoritma Eclat. Data yang digunakan adalah data penjualan tahun 2011 dan tahun 2012. Analisa dilakukan dengan menggunakan minimum support mulai dari 5% sampai 20%. Pada minimum support 15% dan 20% tidak ditemukan aturan penjualan. Hal ini dikarenakan terlalu banyak variasi dari kelompok barang.

Data yang terlalu beragam menyebabkan nilai minimum support tidak bisa lebih dari 15 %, hal ini dikarenakan rata-rata banyak barang yang dibeli pelanggan adalah sebanyak 3 barang saja. Data penjualan 2010 dan 2011 memiliki pola aturan yang relatif sama dilihat dari nilai support dan nilai lift. Olie tidak ditemukan di dalam aturan karena kebanyakan penjualan olie adalah penjualan tunggal.

Kata Kunci : Eclat, frequent item set, depth first, data mining

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR DAN DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Association rule learning.....	7
2.2.2 Algoritma Eclat.....	8
2.2.3 ETL.....	15
A. Extract.....	16
B. Transform.....	16
C. Load.....	17
2.2.4 Evaluasi LIFT.....	18
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	21

3.1 Kebutuhan Fungsional.....	21
3.2 Kebutuhan non Fungsional.....	22
3.2.1 Kebutuhan Software untuk Pembuatan Sistem.....	22
3.2.2 Kebutuhan Hardware untuk Pembuatan Sistem.....	22
3.2.3 Kebutuhan Minimum Software dan Hardware untuk Menjalankan Sistem.....	22
3.3 Perancangan Sistem.....	23
3.3.1 Rancangan Database.....	23
3.3.1.1 Tabel database.....	23
3.3.1.2 Model Database.....	24
3.3.2 Flow Chart.....	25
3.3.3 Rancangan Antar Muka.....	28
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	29
4.1 Konversi Database.....	29
4.2 Pembuatan Program.....	30
4.2.1 Konversi Data.....	30
4.2.2 Algoritma Eclat.....	33
4.2.3 Pembuatan Aturan.....	36
4.2.4 Pembuatan Aturan Lift.....	37
4.3 Analisis Sistem.....	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR DAN DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel transaksi.....	7
Tabel 2.2 Tabel item dan transaksi_id.....	13
Tabel 2.3 Tabel itemset dan support.....	13
Tabel 2.4 Tabel itemset, tidlist, dan support.....	14
Tabel 2.5 Tabel itemset, id_transaksi, dan support.....	14
Tabel 2.6 Tabel kelas prefiks dan tabel item set akhir.....	15
Tabel 2.7 Contoh data.....	19
Tabel 3.1 Tabel penjualan_fakta.....	23
Tabel 3.2 Tabel barang_dim.....	24
Tabel 3.3 Tabel kelompok_barang_dim.....	24
Tabel 4.1 Tabel transaksi horizontal.....	30
Tabel 4.2 Tabel transaksi vertikal.....	31
Tabel 4.3 Penjualan terbanyak tahun 2011.....	40
Tabel 4.4 Penjualan terbanyak tahun 2012.....	41
Tabel 4.5 Tabel aturan penjualan 2011 dan 2012 dengan support 5%.....	49
Tabel 4.6 Tabel perbandingan aturan tahun 2011 dan 2012 dengan support 5%...51	
Tabel 4.7 Tabel perbandingan aturan tahun 2011 dan 2012 dengan support 10%. 51	

Gambar 2.1 Subset bagian untuk lima item.....	9
Gambar 2.2 Pohon prefix untuk lima item.....	10
Gambar 2.3 Pseudocode Eclat.....	12
Gambar 3.1 Use case diagram.....	21
Gambar 3.2 Model database.....	24
Gambar 3.3 Flow chart program.....	25
Gambar 3.4 Flow chart algoritma Eclat.....	26
Gambar 3.5 Flow chart pembuatan aturan.....	27
Gambar 3.6 Rancangan antar muka program.....	28
Gambar 4.1 Kode konversi data ke format vertikal.....	31
Gambar 4.2 Proses konversi data.....	32
Gambar 4.3 Pembuatan pohon.....	33
Gambar 4.4 Pembuatan node pohon.....	33
Gambar 4.5 Pohon pertama dari data transaksi.....	34
Gambar 4.6 Perpanjangan node pohon.....	34
Gambar 4.7 Proses mendapatkan kandidat.....	35
Gambar 4.8 Hasil akhir pohon dari transaksi.....	36
Gambar 4.9 Pembuatan pembandingan.....	36
Gambar 4.10 Proses pembuatan aturan.....	37
Gambar 4.11 Pembuatan aturan lift.....	38
Gambar 4.12 Data penjualan 2011.....	39
Gambar 4.13 Data penjualan 2012.....	40
Gambar 4.14 Data transaksi 2011.....	42
Gambar 4.15 Data transaksi 2012.....	43
Gambar 4.16 Hasil analisa dengan nilai support 20%.....	44
Gambar 4.17 Hasil analisa dengan nilai support 15%.....	45
Gambar 4.18 Hasil analisa penjualan tahun 2011 dengan support 10%	46
Gambar 4.19 Hasil analisa penjualan tahun 2012 dengan support 10%.....	47
Gambar 4.20 Hasil perbandingan penjualan 2011 dan 2012 dengan support 10%	48

Gambar 4.21 Hasil analisa dengan nilai support 5%.....	48
Gambar 4.22 Data pembelian barang dengan olie 2011.....	52
Gambar 4.23 Data pembelian barang dengan olie 2011.....	52

©UKDW

DAFTAR SINGKATAN

Eclat : Equivalence Class Transformation

FIMI : Frequent Itemset Mining Implementations

ETL : Extract, Transform, Load

VSAM : Virtual Storage Access Method

ISAM : Indexed Sequential Access Method

SDLC : Systems Development Life Cycle

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini, pertumbuhan jumlah toko yang menyediakan perlengkapan suku cadang dan aksesoris sepeda motor semakin banyak. Selain itu perbedaan harga produk – produk yang ditawarkan juga tidak jauh berbeda antara satu toko dengan toko yang lain. Supaya suatu toko dapat memiliki keunggulan dengan toko lainnya, salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan mengetahui pola beli pelanggan dengan menganalisa data transaksi penjualan. Dengan mengetahui pola beli pelanggan, diharapkan toko dapat mengetahui jenis barang yang sering dibeli bersamaan sehingga dapat menambah keuntungan penjualan.

Frequent pattern mining memainkan peran penting di dalam data mining. Frequent pattern mining memiliki tujuan untuk menemukan pola tertentu dari database. Salah satu metode yang digunakan adalah metode asosiasi. Metode asosiasi digunakan untuk mencari dan menganalisa data transaksi penjualan yang terjadi. Hal ini dapat dilakukan dengan memeriksa perilaku pelanggan terkait dengan produk - produk yang dibeli. Dengan menggunakan aturan asosiasi, kita dapat mengetahui seberapa sering item yang dibeli bersama-sama dalam suatu transaksi. Salah satu algoritma yang digunakan adalah Eclat. Eclat pada dasarnya adalah pencarian algoritma depth-first menggunakan persimpangan yang ditetapkan. Eclat menggunakan basis data dengan tata letak vertikal. Setiap item disimpan bersama dengan sampulnya (juga disebut tidlist) dan menggunakan pendekatan berdasarkan persimpangan untuk menghitung dukungan dari suatu itemset. Dengan cara ini, dukungan dari itemset X dapat dengan mudah dihitung dengan hanya memotong penutup dari dua himpunan bagian. Kelebihan dari Eclat adalah proses dan performa penghitungan support dari semua itemsets dilakukan dengan lebih efisien dibandingkan dengan algoritma apriori.

Rencana yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah dengan membuat sebuah aplikasi yang mengimplementasi algoritma Eclat untuk menghasilkan informasi tentang seberapa sering item yang dibeli bersama-sama dalam suatu transaksi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah untuk membandingkan pola aturan penjualan yang dihasilkan oleh penerapan metode Eclat terhadap data penjualan Kadipiro Motor dengan menggunakan lift ratio dan nilai support pada setiap aturan yang dihasilkan.

1.3 Batasan Masalah

- Data yang digunakan adalah data penjualan barang yang diambil dari data penjualan di Kadipiro Motor dari tahun 2011 sampai 2012
- Barang di dalam database sudah dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok barang

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem untuk menganalisis pola penjualan barang dengan menggunakan algoritma Eclat untuk menghasilkan pola-pola aturan penjualan, yang memperlihatkan barang – barang yang sering dibeli secara bersamaan.

Manfaat yang didapatkan dengan menerapkan sistem untuk menganalisis pola penjualan barang dengan menggunakan algoritma Eclat adalah dapat memberikan hasil penjualan yang lebih optimal, dimana proses pembuatan keputusan menjadi lebih akurat karena berdasarkan hasil dari analisa data.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan di dalam tugas akhir ini adalah :

- Pengamatan terhadap kasus
Kasus yang diamati adalah proses pengambilan keputusan untuk pembelian barang yang nantinya akan dijual ke konsumen.

- Pengumpulan data
Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan kunjungan ke Kadipiro Motor dengan tujuan untuk mendapatkan data penjualan tahun 2011 sampai tahun 2012
- Analisis data
Analisis terhadap data penjualan akan dilakukan dengan menggunakan algoritma Eclat yang nantinya akan menghasilkan pola penjualan
- Perancangan sistem
Perancangan sistem akan dilakukan dengan mengumpulkan kebutuhan – kebutuhan dari sistem. Metode yang digunakan adalah metode prototype, di mana metode ini menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai.
- Implementasi dan analisis hasil implementasi.
Setelah proses pembuatan sistem selesai, analisa yang akan dilakukan adalah dengan membandingkan pola penjualan tahun 2010-2011 dengan pola penjualan tahun 2012

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibuat untuk mempermudah dalam menyusun tugas akhir. Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab. Bab 1 akan menguraikan tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Bab 2 terdiri dari tinjauan pustaka yang berisi ringkasan tentang implementasi algoritma Eclat dari beberapa penelitian dan landasan teori yang nantinya akan digunakan di dalam membuat sistem. Bab 3 membahas analisa kebutuhan sistem mulai dari kebutuhan fungsional dan non fungsional, perancangan database, flowchart diagram, dan rancangan antar muka program.

Bab 4 akan menjelaskan proses pembuatan program, penjelasan proses pembuatan program akan dijabarkan pada setiap langkah sesuai dengan metode prototyping. Pada bab 5 akan berisi kesimpulan dari proses pembuatan dan analisa sistem dan saran-saran.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil analisis kegiatan riset/implementasi dalam penyusunan skripsi. Saran-saran untuk kegiatan riset ke depan perlu juga diberikan. Saran-saran ini memuat aktifitas atau langkah-langkah kegiatan dalam riset atau metode dan teknik pengembangan yang belum dilakukan didalam riset namun dirasa akan memperbaiki kinerja sistem jika langkah-langkah tersebut dilaksanakan pada riset mendatang.

5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan pembahasan setiap bab 1 sampai bab 4, kesimpulan yang dihasilkan dari hasil analisa data penjualan adalah sebagai berikut :

- Data yang terlalu beragam menyebabkan nilai minimum support tidak bisa lebih besar dari 15%. Data kelompok barang memiliki jumlah total sebanyak 1221 data, sedangkan rata-rata banyak barang yang dibeli setiap transaksi hanya sekitar 2 sampai 3 barang saja.
- Penjualan tahun 2011 dan tahun 2012 memiliki pola aturan penjualan yang relatif sama.
- Tidak banyak data penjualan olie yang masuk ke dalam aturan dikarenakan kebanyakan penjualan olie adalah penjualan tunggal.
- Algoritma Eclat mampu melakukan proses analisa data dengan waktu yang relatif singkat (2304 transaksi dalam waktu 61 ms dan 1984 transaksi dalam waktu 19ms pada minimum support 10%)

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembang sistem analisa dengan metode Eclat adalah :

- Aplikasi diharapkan dapat melakukan analisa terhadap data yang berbeda, tidak hanya data penjualan bengkel saja, namun juga data transaksi yang lain. Misalnya data supermarket.

- Penggunaan metode Eclat yang telah dikembangkan, sehingga proses analisa berjalan lebih efisien.
- Sebaiknya hasil analisa yang ditampilkan menggunakan bahasa yang lebih mudah dipahami, sehingga siapa saja dapat mengerti maksud dari hasil analisa tersebut.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, R., Imielinski, T., dan Swami, A.N. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, ACM Press.
- Bogelt, C. (2003). Efficient Implementations of Apriori and Eclat. School of Computer Science, Otto-von-Guericke-University of Magdeburg
- Goethals, B. (2003). Survey on Frequent Pattern Mining. University of Helsinki
- Jacek, B. (2003). Handbook on Data Management in Information System.
- Schmidt, L. (2004). Algorithmic Features of Eclat. Proc. IEEE ICDM Workshop FIMI, 2004. informatik.rwth-aachen.de
- Tufféry, Stéphane. (2011). Data Mining and Statistics for Decision Making, Chichester, GB: John Wiley & Sons, translated from the French Data Mining et statistique décisionnelle (Éditions Technip, 2008)
- Xu, G., Zhang, Y., dan Li, L. (2011). Web mining and social networking. Springer
- Zaki, M., Parthasarathy, S., Ogihara, M., dan Li, W. (1997). New Algorithms for Fast Discovery of Association Rules. Proc. 3rd Int. Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining. Menlo Park, CA, USA: AAAI Press .
- Zaki, M. dan Gouda, K. (2003). Fast Vertical Mining Using Diffsets Proc. 9th ACM SIGKDD Int. Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining. New York, NY, USA :ACM Press.