

**PENCARIAN HUBUNGAN CURAH HUJAN ANTAR
STASIUN HUJAN DI PONOROGO MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FP-GROWTH***

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dalam bidang Ilmu Komputer**

Oleh
AYU RIZQI ANGGRAINI
0710963005-96



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENCARIAN HUBUNGAN CURAH HUJAN ANTAR
STASIUN HUJAN DI PONOROGO MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FP-GROWTH***

Oleh
Ayu Rizqi Anggraini
0710963005 – 96

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 16 Januari 2012
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dalam bidang Ilmu Komputer

Dosen Pembimbing I

Lailil Muflikah, S.Kom, M.Sc
NIP. 197411132005012001

Dosen Pembimbing II

Dian Eka Ratnawati, Ssi, M.Kom
NIP. 1973061920021222001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc
NIP. 196709071992031001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ayu Rizqi Anggraini
NIM : 0710963005-96
Jurusan : Matematika
Program Studi : Ilmu Komputer
Penulis Skripsi berjudul : Pencarian Hubungan Curah Hujan Antar Stasiun Hujan Di Ponorogo Menggunakan Algoritma *Fp-Growth*

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang,
Yang menyatakan,

Ayu Rizqi Anggraini

NIM. 0710963005

PENCARIAN HUBUNGAN CURAH HUJAN ANTAR STASIUN HUJAN DI PONOROGO MENGGUNAKAN ALGORITMA *FP-GROWTH*

ABSTRAK

Perubahan iklim yang ditandai dengan cuaca yang ekstrim mengakibatkan sulitnya memperkirakan daerah-daerah rawan hujan. Berdasarkan pengamatan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Ponorogo bidang sumber daya air, curah hujan di setiap daerah yang secara otomatis tercatat pada alat di stasiun hujan masing-masing daerah, yang memiliki perbedaan kontur tanah, menunjukkan hasil yang berbeda. Pola curah hujan antar stasiun hujan tersebut sulit diketahui jika dengan menggunakan perhitungan manual. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan data mining.

Salah satu teknik yang terkenal dalam *data mining* adalah *association rule mining*. Dalam *association rule mining* terdapat beberapa algoritma salah satunya *Frequent Pattern-Growth (FP-Growth)*. Algoritma *FP-Growth* adalah algoritma pencarian pola yang sering muncul (*frequent patten*) berdasarkan struktur data *fp-tree*. *Fp-tree* adalah sebuah *tree* yang terdiri dari : satu *header table*, satu *root* yang diberi label 'null', dan satu himpunan item *prefix subtree* sebagai *node* dari anak *root*.

Data curah hujan diproses dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk mengetahui pola dan hubungan keterkaitan antar data. Parameter yang digunakan dalam analisa adalah waktu pengamatan curah hujan dalam satuan hari, nama stasiun hujan dan jumlah curah hujan pada masing-masing stasiun dengan satuan milimeter. Dari hasil uji coba banyaknya aturan yang terbentuk dipengaruhi oleh periode, *minimum support* dan *minimum confidence* yang ditetapkan pengguna. Aturan yang terbentuk memiliki rata-rata *lift ratio* lebih dari 1 sehingga semua *rule* yang terbentuk memiliki kekuatan asosiasi yang besar.

Kata kunci : Curah hujan, *Data mining*, *Association rule*, *Fp-Growth*.

SEARCHING OF RAINFALL RELATION BETWEEN RAIN STATION IN PONOROGO USING *FP-GROWTH* ALGORITHM

ABSTRACT

Climate change signed by extreme season caused the difficulties to determine rain-risk regions. According to the observation of General Work Institution of Ponorogo Regency, rainfall source field in every region which is automatically noted in tools at rain station of each region has landscape contour difference, shows different result. Rainfall pattern between rain station is hard to find out if using manual calculation. The difficulties could be overcome by data mining.

One well-known technique in data mining is *association rule mining*. In *association rule mining* there are some algorithms. One of them is *Frequent Pattern-Growth (FP-Growth)*. Algorithm *FP-Growth* is algorithm to search frequent pattern according to data structure of *fp-tree*. *Fp-tree* is a *tree* consisted of: one *header table*, one *root* with 'null' label, and one item compilation of *prefix subtree* as *node* from *root* part.

Rainfall data is processed by *FP-Growth* algorithm to find out relation pattern and relationship between data. Parameter used in analysis is rainfall observation time in day, rain station name, and rainfall amount in each station with milimeter unit. From test many rules formed influence by period, *minimum support* and *minimum confidence* which stated by users. The formed rule has average lift ratio more than 1, so every rule formed has big association power.

Keywords : rainfall, data *mining*, *Association rule*, *Fp- Growth*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pencarian Hubungan Curah Hujan Antar Stasiun Hujan Di Ponorogo Menggunakan Algoritma *Fp-Growth*” ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat atas Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa memberikan teladan, cahaya, petunjuk kepada kita, dan atas keluarga dan sahabat-sahabat beliau.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah mendapat begitu banyak bantuan dari banyak pihak. Atas bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Lailil Muflikhah, S.Kom., M.Sc., selaku pembimbing utama dan penasehat akademik yang telah memberikan bantuan berupa masukan , arahan, serta ide yang menunjang penyelesaian skripsi ini.
2. Dian Eka Ratnawati, S.Si., M.Kom., selaku dosen pembimbing kedua yang telah membantu penulis dalam menyempurnakan penulisan skripsi ini.
3. Drs. Marji, MT., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
4. Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
5. Segenap dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
6. Segenap staf dan karyawan di Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
7. Qodri'ah Dianasari, ST., selaku staf Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Ponorogo bidang sumber daya air yang telah memberikan data untuk penelitian skripsi ini.

8. Bapak dan Ibu, Mas erik, Mas arif, sebagai sumber motivasi penulis. Terima kasih atas kasih sayang , doa, dan dukungan yang tiada henti.
9. Andi Ramadhan , Mas fahron , Shela Indah Savitri terima kasih atas bantuan tenaga, doa, dan dukungan selama pengerjaan skripsi ini.
10. Rekan-rekan di Program Studi Ilmu Komputer 2007, Universitas Brawijaya terima kasih atas doa , semangat , dan hari-hari yang penuh dengan kenangan.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu , penulis sangat menghargai saran dan kritik yang sifatnya membangun demi perbaikan penulisan dan mutu dari isi skripsi ini untuk kelanjutan penelitian serupa di masa mendatang.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penulis, pembaca, dan bagi pihak-pihak lain yang tertarik untuk menekuni pengembangan aplikasi dengan menggunakan data mining.

Malang, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR <i>SOURCE CODE</i>	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Curah Hujan	5
2.2 Data Mining	5
2.2.1 Pengertian Data Mining	5
2.2.2 Proses Data Mining	6
2.2.3 Arsitektur Data Mining	9
2.2.4 Fungsionalitas Data Mining	11
2.3 <i>Association Rule</i>	12
2.3.1 <i>Fp-Tree</i>	13
2.3.2 <i>Fp-Growth</i>	14
2.4 Lift Rasio	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Deskripsi Sistem	22
3.2 Pengumpulan Data	23
3.2.1 Studi Literatur	23
3.2.2 Pengumpulan Data Lapangan	23
3.2.3 Dialog, Diskusi, dan Konsultasi	23
3.3 Rancangan Penelitian	24
3.3.1 Rancangan Pembuatan Sistem	24
3.3.2 Rancangan Basis Data	30
3.3.3 Contoh Perhitungan Manual	33
3.3.4 Rancangan Uji Coba	52

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 Lingkungan Implementasi	53
4.1.1 Lingkungan Perangkat Keras	53
4.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak	53
4.2 Implementasi Program	53
4.2.1 Tahap Kategori	54
4.2.2 Tahap Pencarian <i>Frequent Itemset</i>	54
4.2.3 Tahap Pembentukan <i>Fp-tree</i>	56
4.2.4 Tahap Penambahan <i>Frequent Itemset</i>	58
4.2.5 Tahap <i>Association Rule</i>	64
4.3 Implementasi Antar Muka	66
4.3.1 Halaman Utama	66
4.3.2 Halaman <i>Insert</i>	67
4.3.3 Halaman <i>Sub Menu</i>	67
4.4 Implementasi Uji Coba	72
4.5 Analisa Hasil	76

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	81

DAFTAR PUSTAKA	83
-----------------------------	----

LAMPIRAN	85
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tahap-Tahap Data Mining	8
Gambar 2.2	Proses Data Mining	9
Gambar 2.3	Arsitektur sistem Data Mining	11
Gambar 2.4	Algoritma <i>Fp-tree</i>	14
Gambar 2.5	Algoritma <i>Fp- Growth</i>	16
Gambar 2.6	<i>Fp-tree</i>	18
Gambar 2.7	Mining <i>Fp-tree</i>	19
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Penelitian	22
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> pembuatan sistem	24
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> proses <i>FP-Growth</i>	25
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> proses membangun tree	26
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> proses <i>InsertTree</i>	27
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> proses <i>General Conditional pattern</i>	28
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> proses <i>association rule</i>	29
Gambar 3.8	<i>FP-tree</i> awal	35
Gambar 3.9	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> ($[D_1 F_1], R$)	36
Gambar 3.10	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (F_1, D_1)	36
Gambar 3.11	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (B_1, A_1)	37
Gambar 3.12	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (B_1, F_1)	37
Gambar 3.13	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (E_1, C_1, F_1, A_1)	38
Gambar 3.14	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (E_1, A_1)	39
Gambar 3.15	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (D_1)	40
Gambar 3.16	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (E_1, C_1, B_1, F_1, D_1)	41
Gambar 3.17	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> (C_1, D_1, A_1).....	42

Gambar 3.18	<i>FP-tree</i> setelah dijalankan prosedur <i>insert Tree</i> ($E_1, C_1, B_1, F_1, D_1, A_1$)	43
Gambar 3.19	<i>FP-tree</i> lengkap	44
Gambar 3.20	<i>Conditional FP-tree</i> untuk <i>suffix</i> <i>pattern</i> E_1	45
Gambar 3.21	<i>Conditional FP-tree</i> untuk <i>suffix</i> <i>pattern</i> C_1	46
Gambar 3.22	<i>Conditional FP-tree</i> untuk <i>suffix</i> <i>pattern</i> B_1	47
Gambar 3.23	<i>Conditional FP-tree</i> untuk <i>suffix</i> <i>pattern</i> F_1	48
Gambar 3.24	<i>Conditional FP-tree</i> untuk <i>suffix</i> <i>pattern</i> D_1	49
Gambar 4.1	Antarmuka Halaman Utama	66
Gambar 4.2	Antarmuka Halaman <i>Insert</i>	67
Gambar 4.3	Antarmuka Halaman Sub Menu <i>Dataset</i>	68
Gambar 4.4	Antarmuka Halaman Sub Menu <i>Frequent</i> <i>Itemset</i>	69
Gambar 4.5	Antarmuka Halaman Sub Menu <i>Node</i>	69
Gambar 4.6	Antarmuka Halaman Sub Menu <i>suffix</i>	70
Gambar 4.7	Antarmuka Halaman Sub Menu <i>Patternbase</i>	71
Gambar 4.6	Antarmuka Halaman Sub Menu <i>rule</i>	72
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Jumlah <i>Rule</i> yang dihasilkan dengan <i>Minimum Support</i> 5 %, Periode dan <i>Minimum Confidence</i> yang Berbeda-beda	76
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Jumlah <i>Rule</i> yang dihasilkan dengan <i>Minimum Confidence</i> 5 %, Periode dan <i>Minimum Support</i> yang Berbeda-beda	77

Gambar 4.11 Grafik Hubungan Jumlah *Rule* yang dihasilkan dengan Periode yang berbeda-beda, *Minimum support* dan *Minimum Confidence* yang sama

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Itemset	16
Tabel 2.2	Header Table	17
Tabel 2.3	<i>Conditional Pattern</i>	18
Tabel 3.1	Stasiun Hujan	30
Tabel 3.2	Curah Hujan	30
Tabel 3.3	<i>Frequent Itemset</i>	31
Tabel 3.4	Node	31
Tabel 3.5	Suffix	31
Tabel 3.6	<i>Pattern Base</i>	32
Tabel 3.7	Rule	32
Tabel 3.8	Kategori Curah Hujan	33
Tabel 3.9	Data Curah Hujan Januari 2010	33
Tabel 3.10	Data Transaksi Curah Hujan	34
Tabel 3.11	<i>Frequent 1- itemset</i>	34
Tabel 3.12	Dataset Transaksi	35
Tabel 3.13	<i>Frequent Itemset suffix paatern</i> E_1	46
Tabel 3.14	<i>Frequent Itemset suffix paatern</i> C_1	47
Tabel 3.15	<i>Frequent Itemset suffix paatern</i> B_1	48
Tabel 3.16	<i>Frequent Itemset suffix paatern</i> F_1	48
Tabel 3.17	<i>Frequent Itemset suffix paatern</i> D_1	49
Tabel 3.18	<i>Frequent Itemset suffix paatern</i> A_1	49
Tabel 3.19	<i>Frequent Itemset</i> hasil algoritma <i>FP-Growth</i>	50
Tabel 3.20	<i>Rule</i>	51
Tabel 3.21	<i>Lift Rasio</i>	52
Tabel 3.22	Rancangan Uji Coba	52
Tabel 4.1	Hasil Uji coba	73
Tabel 4.2	Rule terkuat	79

DAFTAR SOURCE CODE

<i>Source Code 4.1</i> Tahap untuk pemberian Kategori	54
<i>Source Code 4.2</i> Tahap pencarian <i>frequent Itemset</i>	55
<i>Source Code 4.3</i> Proses pengurutan dataset Transaksi	56
<i>Source Code 4.4</i> Proses pembentukan <i>fp-tree</i>	56
<i>Source Code 4.5</i> Proses pemberian nilai <i>support</i>	57
<i>Source Code 4.6</i> Proses penambangan <i>frequent itemset</i>	58
<i>Source Code 4.7</i> Proses pembentukan lintasan <i>Patternbase</i>	62
<i>Source Code 4.8</i> Proses pembentukan <i>rule</i>	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan <i>minimum support</i> 5% dan <i>minimum confidence</i> 40 %	85
Lampiran 2 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan <i>minimum support</i> 10% dan <i>minimum confidence</i> 40 %	87
Lampiran 3 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan <i>minimum support</i> 15% dan <i>minimum confidence</i> 40 %	89
Lampiran 4 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan <i>minimum support</i> 5% dan <i>minimum confidence</i> 60 %	91
Lampiran 5 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan <i>minimum support</i> 10% dan <i>minimum confidence</i> 60 %	92
Lampiran 6 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan <i>minimum support</i> 15% dan <i>minimum confidence</i> 60 %	93

Lampiran 7 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 80 % 94

Lampiran 8 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 80 % 95

Lampiran 9 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 31 Januari 2010 dengan *minimum support* 15% dan *minimum confidence* 80 % 96

Lampiran 10 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 40 % 97

Lampiran 11 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 40 % 99

Lampiran 12 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 15% dan *minimum confidence* 40 % 100

Lampiran 13 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 60 % 101

Lampiran 14 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 60 % 102

Lampiran 15 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 15% dan *minimum confidence* 60 % 103

Lampiran 16 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 80 % 104

Lampiran 17 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2010 sampai 30 Juni 2010 dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 80 % 105

Lampiran 18 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2009 sampai 31 Januari 2009 dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 40 % 106

Lampiran 19 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2008 sampai 31 Desember 2010 dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 40 % 107

Lampiran 20 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2008 sampai 31 Desember 2010 dengan *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 40 % 108

Lampiran 21 Rule hasil uji coba pada data curah hujan periode 01 Januari 2008 sampai 31 Desember 2010 dengan <i>minimum support</i> 5% dan <i>minimum confidence</i> 60 %	109
Lampiran 22 Data Curah Hujan Stasiun Ponorogo 2010 (1 dari 3 tahun).....	110
Lampiran 23 Data Curah Hujan Stasiun Wilangan 2010 (1 dari 3 tahun).....	112
Lampiran 24 Data Curah Hujan Stasiun Sawoo 2010 (1 dari 3 tahun).....	114
Lampiran 25 Data Curah Hujan Stasiun Slahung 2010 (1 dari 3 tahun).....	116
Lampiran 26 Data Curah Hujan Stasiun Sungkur 2010 (1 dari 3 tahun).....	118
Lampiran 27 Data Curah Hujan Stasiun Balong 2010 (1 dari 3 tahun).....	120