

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MENGGUNAKAN  
ALGORITMA HASH-BASED UNTUK MENGETAHUI  
KETERKAITAN CURAH HUJAN ANTAR DAERAH**

**SKRIPSI**

oleh:

**ELOK HASTARI CANDRAPUSPA  
0710963038-96**



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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MENGGUNAKAN  
ALGORITMA HASH-BASED UNTUK MENGETAHUI  
KETERKAITAN CURAH HUJAN ANTAR DAERAH**

**SKRIPSI**

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

oleh:

**ELOK HASTARI CANDRAPUSPA**

**0710963038-96**



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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MENGGUNAKAN  
ALGORITMA HASH-BASED UNTUK MENGETAHUI  
KETERKAITAN CURAH HUJAN ANTAR DAERAH**

Oleh :

**ELOK HASTARI CANDRAPUSPA**  
**0710963038-96**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 09 Agustus 2012  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc**  
**NIP. 19741113 200501 2 001**

**Nanang Yudi Setiawan, ST**  
**NIP. 19760619 200604 1 001**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA**  
**Universitas Brawijaya Malang**

**Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc**  
**NIP. 19670907 199203 1 001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elok Hastari Candrapuspa  
NIM : 0710963038 - 96  
Jurusan : Matematika  
Program Studi : Ilmu Komputer  
Penulis Skripsi Berjudul : Implementasi *Association Rule*  
Menggunakan Algoritma *Hash-based*  
Untuk Mengetahui  
Keterkaitan Curah Hujan Antar  
Daerah

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 di kemudian 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, 09 Agustus 2012

Yang menyatakan,

Elok Hastari Candrapuspa

NIM. 0710963038



UNIVERSITAS BRAWIJAYA





# IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MENGGUNAKAN ALGORITMA HASH-BASED UNTUK MENGETAHUI KETERKAITAN CURAH HUJAN ANTAR DAERAH

## ABSTRAK

Penyebaran pola curah hujan antar daerah di Indonesia dipengaruhi oleh letak geografisnya. Perlunya mengetahui penyebaran curah hujan antar daerah adalah untuk mengetahui ketersediaan air dan memperkirakan pembangunan saluran air. Dalam penentuan keterkaitan curah hujan antar daerah, masih menggunakan perhitungan manual yang dirasa masih merepotkan dalam menentukannya. Untuk memudahkan proses penentuan curah hujan tersebut, maka dilakukan teknik data mining.

Salah satu teknik dalam data mining untuk menentukan pola atau rule adalah *association rule*. Pada *association rule*, terdapat beberapa algoritma salah satunya adalah hash-based yang digunakan pada penelitian skripsi ini. Pada algoritma ini, data akan dimasukkan ke dalam tabel hash menggunakan fungsi yang telah ditentukan. Kemudian akan dibentuk frequent itemset. Dari hasil frequent itemset tersebut, dibentuk pola asosiasi dan sistem akan menghitung kekuatan dari pola asosiasi yang terbentuk menggunakan lift ratio.

Pada penelitian ini jumlah rule terbanyak yang terbentuk adalah 248 rule pada minimum support count 30 dan minimum confidence 60%. Lift ratio terbesar senilai 3,46 dan terkecil yaitu 1,31 pada minimum *support count* 30 dan minimum *confidence* 70%.

Kata kunci : curah hujan, data mining, *association rule*, *hash-based*, *lift ratio*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



# ASSOCIATION RULE IMPLEMENTATION USING HASH-BASED ALGORITHM FOR DETERMINING RELATIONSHIP BETWEEN REGIONAL RAINFALL

## ABSTRACT

The spread between the rainfall patterns in Indonesia influenced by its geography. The need to know rainfall spread between the region is to find out water supply and estimate drainage construction. In determining the relationship between regional rainfall, people still using manual calculations that it is still troublesome in determining it. To make the process of determining the rainfall become easier, we can use data mining techniques.

One technique in data mining to determine patterns or rule is association rule. In the association rule, there several algorithms one of which is hash-based used in this thesis research. On this algorithm, the data will inserted into the hash table using a function that has determined then form the frequent itemset. From the frequent itemset results, the association rule established and the system will calculate the strength of association rule formed using the lift ratio.

In this study the formed majority rule is 248 rule at the minimum support count of 30 and minimum confidence of 60%. The largest lift ratio value is 3,46 and the smaller lift ratio value is 1,31 at the minimum support count of 30 and minimum confidence of 70%.

Keywords: rainfall, data mining, association rule, hash- based, lift ratio

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## 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 “Implementasi Association Rule Menggunakan Algoritma *Hash-based* Untuk Mengetahui Keterkaitan Curah Hujan Antar Daerah” 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 keluarganya dan sahabat-sahabatnya.

Dalam penyelesaian tugas akhir 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 dan Nanang Yudi Setiawan, ST selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan berupa masukan, arahan, serta ide yang menunjang penyelesaian tugas akhir ini.
2. Drs.Marji, MT, selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
3. Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
4. Bayu Rahayudi, ST, selaku dosen pembimbing akademik, atas nasehat dan bimbingan akademik yang telah diberikan selama penulis menempuh ilmu di bangku perkuliahan
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. Papa, Mama, Ac Dita, Teh Ajeng, Mbh, Teh Tuti, MbK Devin dan Dek Zema sebagai sumber motivasi penulis. Terima kasih atas kasih sayang, doa, dan dukungan yang tiada henti.

8. Muhammad Nuruddin terima kasih atas bantuan tenaga, doa, dan dukungan serta kesabaran selama pengerjaan tugas akhir ini.
9. Sari, Hendra, Vita ,Kukuh, Cink, Iwan, Kania, Yessi, Ilham, Nani, Lidya, Festri, Dita, Che, Inung, Eka dan rekan-rekan di Program Studi Ilmu Komputer 2007, Universitas Brawijaya terima kasih atas doa , semangat , dan hari-hari yang penuh dengan kenangan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir 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, Agustus 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
1.6. Metode Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Data .....	5
2.2. <i>Data Mining</i> .....	6
2.2.1. Definisi <i>Data Mining</i> .....	6
2.2.2. Metode <i>Data Mining</i> .....	7
2.3. <i>Market Basket Analysis</i> .....	8
2.4. <i>Association Rule</i> .....	9
2.4.1. Pengertian <i>Association Rule</i> .....	9
2.4.2. Proses <i>Association Rule</i> .....	9
2.5. Algoritma <i>Apriori</i> .....	10
2.5.1. Definisi <i>Apriori</i> .....	10
2.5.2. Proses <i>Apriori</i> .....	11
2.6. Algoritma <i>Hash-Based</i> .....	13
2.6.1. Pembangunan <i>Large Itemset</i> .....	17
2.6.2. Tabel <i>Hash</i> dan Fungsi <i>Hash</i> .....	18
2.7. Hujan .....	19



2.7.1	Variabilitas dan Distribusi Hujan .....	19
2.7.2	Karakteristik Hujan.....	19
2.8.	<i>Lift ratio</i> .....	20
<b>BAB III</b>	.....	<b>23</b>
<b>METODOLOGI</b>	.....	<b>23</b>
3.1.	Studi Literatur.....	24
3.2.	Pengumpulan Data .....	24
3.3.	Analisa Sistem.....	24
3.3.1	Deskripsi Umum Sistem.....	24
3.3.2	Perancangan Proses .....	25
3.4	Perancangan Sistem.....	25
3.4.1	Perancangan Proses .....	25
3.4.1.1	Flowchart Gambaran Umum Sistem .....	25
3.4.1.2	Flowchart <i>Preprocessing</i> .....	27
3.4.1.3	Flowchart Proses <i>Candidate 1-Itemsets (C)</i> .....	28
3.4.1.4	Flowchart Proses <i>Large Itemset (Ln)</i> .....	29
3.4.1.5	Flowchart Proses <i>Candidate n-Itemset (Cn)</i> .....	30
3.4.1.6	Flowchart Proses <i>Hash Table</i> .....	31
3.4.1.7	Flowchart Proses <i>Lift ratio</i> .....	32
3.4.2	Perhitungan Manual Menggunakan Algoritma <i>Hash-Based</i> ...	33
3.4.3	Perancangan User Interface .....	40
3.4.4	Perancangan Uji Coba .....	41
<b>BAB IV</b>	.....	<b>43</b>
<b>IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>43</b>
4.1	Lingkungan Implementasi.....	43
4.1.1	Lingkungan Perangkat Keras.....	43
4.1.2	Lingkungan Perangkat Lunak.....	43
4.2	Implementasi Program .....	44
4.2.1	Proses Pembacaan Data .....	45
4.2.2	Proses Pembentukan C1 .....	47
4.2.3	Proses Pembentukan L1.....	47
4.2.4	Proses Pembentukan C2 .....	48

4.2.5	Proses Hash Table .....	49
4.2.6	Proses Pembentukan L2.....	51
4.2.7	Proses Pembentukan Cn .....	51
4.2.8	Proses Pembentukan Ln.....	52
4.2.9	Proses Pembentukan <i>Rule</i> .....	53
4.2.10	Proses Penghitungan <i>Support</i> .....	55
4.2.11	Proses Penghitungan <i>Confidence</i> .....	55
4.2.12	Proses Penghitungan <i>Lift Ratio</i> .....	56
4.3	Implementasi Antar Muka.....	56
4.4	Pengujian Sistem.....	59
4.4.1	Pengujian Jumlah <i>Rule</i> yang Terbentuk .....	59
4.4.2	Pengujian <i>Lift ratio</i> .....	60
4.5	Analisis Hasil .....	63
4.5.1	Analisa Hasil Pengujian Jumlah <i>Rule</i> .....	63
4.5.2	Analisa Hasil Lift Ratio .....	64
<b>BAB V</b>	.....	<b>65</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>65</b>
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>69</b>

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Knowledge Discovery in Databases (KDD) .....	5
Gambar 2. 2 Algoritma <i>Apriori</i> (Agrawal,1994).....	11
Gambar 2. 3 <i>Listing Prune Step</i> Kandidat <i>Apriori</i> .....	12
Gambar 2. 4 Ilustrasi Algoritma <i>Apriori</i> ( <i>Jong Soo, 2007</i> ).....	13
Gambar 2. 5 Contoh <i>hash-table</i> dan pembuatan <i>C2</i> .....	15
Gambar 2. 6 Algoritma <i>hash-based</i> yang utama (Marsela,2004).....	16
Gambar 2. 7 Algoritma pada prosedur-prosedur yang dipanggil algoritma utama (Marsela,2004) .....	17
Gambar 2. 8 Tabel <i>Hash</i> dan Kumpulan Data (Sumber: Wendy, 2010) .....	18
Gambar 2. 9 Peta administratif Kota Surabaya dengan 31 Kecamatan .....	20
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Gambaran Umum Sistem.....	26
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Preprocessing.....	27
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Proses <i>Candidate 1-Itemset</i> .....	28
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Proses <i>Large Itemset</i> .....	29
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Proses <i>Candidate n-Itemset</i> .....	30
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Proses <i>Hash Table</i> .....	31
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Proses <i>Lift ratio</i> .....	32
Gambar 3. 9 Perancangan User Interface.....	40
Gambar 4. 1 Form Menu Tampilan Data .....	57
Gambar 4. 2 Form Menu Tampilan Frequent Itemset yang Terbentuk .....	58
Gambar 4. 3 Form Menu Tampilan Pembentukan <i>Rule</i> .....	59
Gambar 4. 4 Grafik Jumlah Rule Terbentuk .....	63

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Sample Data Curah Hujan .....	33
Tabel 3.2	Data .....	34
Tabel 3.3	Hasil C1 .....	34
Tabel 3.4	Hasil L1 .....	35
Tabel 3.5	Tabel <i>Join</i> .....	35
Tabel 3.6	Tabel <i>Hash</i> .....	36
Tabel 3.7	Hasil C2 .....	37
Tabel 3.8	Hasil L2 .....	37
Tabel 3.9	Hasil C3 .....	38
Tabel 3.10	Hasil C3 dan <i>count</i> .....	38
Tabel 3.11	Tabel <i>Rule</i> , <i>Support</i> dan <i>Confidence</i> .....	38
Tabel 3.12	Tabel <i>Rule</i> , <i>Support</i> , <i>Confidence</i> dan <i>Lift Ratio</i> .....	39
Tabel 3.13	Tabel Hasil <i>Rule</i> Terbentuk .....	41
Tabel 3.14	Tabel Hasil <i>Lift Ratio</i> .....	41
Tabel 4.1	<i>Class</i> Pada Implementasi Program dan Fungsinya ...	44
Tabel 4.2	Tabel Hasil Uji Pengaruh Nilai Minimum <i>Support Count</i> dan Nilai Minimum <i>Confidence</i> terhadap Jumlah <i>Rule</i> .....	60
Tabel 4.3	Tabel Hasil Uji <i>Lift Ratio</i> yang Dihasilkan .....	61



UNIVERSITAS BRAWIJAYA





## DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 4. 1 Proses Pembacaan Data .....	46
Source Code 4. 2 Proses Penyimpanan Data .....	47
Source Code 4. 3 Proses Pembentukan C1 .....	47
Source Code 4. 4 Proses Pembentukan L1 .....	48
Source Code 4. 5 Proses Pembentukan C2.....	48
Source Code 4. 6 Proses Pembentukan Hash Tabel .....	51
Source Code 4. 7 Proses Pembentukan L2 .....	51
Source Code 4. 8 Proses Pembentukan Cn.....	52
Source Code 4. 9 Proses Pembentukan Ln .....	53
Source Code 4. 10 Proses Pembentukan <i>Rule</i> .....	55
Source Code 4. 11 Proses Perhitungan <i>Support</i> .....	55
Source Code 4. 12 Proses Perhitungan <i>Confidence</i> .....	56
Source Code 4. 13 Proses Perhitungan <i>Lift Ratio</i> .....	56



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sebagian Data curah Hujan Surabaya yang Digunakan. ....	69
Lampiran 2 . <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 60%. ....	70
Lampiran 3. <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 70%. ....	79
Lampiran 4. <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 80%. ....	82
Lampiran 5. <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 90%. ....	83
Lampiran 6 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 60%. ....	83
Lampiran 7 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 70%. ....	86
Lampiran 8 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 80%. ....	87
Lampiran 9 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 90%. ....	89
Lampiran 10 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 60%. ....	89
Lampiran 11 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 70%. ....	91
Lampiran 12 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 80%. ....	92
Lampiran 13 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 90%. ....	92
Lampiran 14 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 60%. ....	93
Lampiran 15 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 70%. ....	94
Lampiran 16 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 80%. ....	95
Lampiran 17 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 90%. ....	96
Lampiran 18 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 60%. ....	96

Lampiran 19 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 70%.....	97
Lampiran 20 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 80%.....	98
Lampiran 21 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 90%.....	99
Lampiran 22 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 60%.....	99
Lampiran 23 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 70%.....	100
Lampiran 24 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 80%.....	100
Lampiran 25 <i>Rule</i> yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 90%.....	101



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pola umum curah hujan di Indonesia antara lain dipengaruhi oleh letak geografis. Rata-rata curah hujan antara tempat yang satu dengan tempat yang lain di Indonesia untuk setiap tahunnya tidak sama. Ada beberapa daerah yang mendapat curah hujan sangat rendah dan ada pula daerah yang mendapat curah hujan tinggi.

Pentingnya meneliti tentang curah hujan karena itentitas dan penyebaran curah hujan juga mempengaruhi ketersediaan air bagi masyarakat yang sumber airnya tergantung pada curah hujan. Serta untuk memperkirakan pembangunan saluran drainase, semakin tinggi itentitas curah hujan makin besar debit air yang dihasilkan sehingga makin besar pula dimensi saluran. (Arief, 2009)

Penentuan besarnya curah hujan diukur dengan alat pengukur hujan standar dan juga dengan radar cuaca. Radar cuaca mampu menilai jumlah curah hujan yang jatuh di cekungan besar untuk keperluan hidrologis. Namun, alat-alat ini hanya mengukur besarnya curah hujan. Keterkaitan curah hujan antara daerah satu dengan daerah yang lain masih belum bisa ditentukan.

Salah satu solusi untuk menjelaskan keterkaitan proses pengalihan informasi dalam suatu basis data yang berskala besar adalah dengan menggunakan *data mining*. Solusi *data mining* bisa diterapkan dengan berbagai teknik *data mining* diantaranya yaitu *Classification*, *Association Rule* dan *Clustering*. *Association rule* digunakan untuk mengenali kelakuan dari kejadian-kejadian khusus atau proses dimana link asosiasi muncul pada setiap kejadian. (Kusnawi, 2007)

Teknik *association rule* pada *data mining* dikembangkan oleh Rakesh Agrawal pada tahun 1993. *Association rule* adalah teknik mining untuk menentukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Salah satu algoritma pada *association rule* adalah algoritma *market basket analysis*. Algoritma *market basket analysis* yang digunakan untuk menghasilkan *association rule* dengan pola “*if-then*” adalah Algoritma apriori. Algoritma apriori menggunakan pendekatan iteratif, dimana k-kelompok produk digunakan untuk mengeksplorasi (k+1)-kelompok produk atau (k+1)-*itemset*.



Algoritma apriori memiliki masalah yaitu harus membangkitkan kandidat *itemset* dalam jumlah besar. Maka dari itu, algoritma apriori dikembangkan menjadi algoritma *hash-based*. Teknik *hash-based* digunakan untuk mengurangi ukuran kandidat *k-itemset* untuk  $k > 1$ . Pembangunan kandidat *itemset* yang efisien sangat penting, karena semakin besar jumlah kandidat *itemset*, semakin besar waktu yang dibutuhkan untuk menemukan *large itemset* dari basis data. (Marsela, 2004)

Dalam teknik *hash-based* proses reduksi dilakukan terhadap ukuran *database*. Jika ada transaksi yang jumlah *subsetnya* kurang dari  $k$  (nilai yang ditentukan) atau jumlah *item* pada transaksi tersebut kurang dari  $k$  maka transaksi tersebut akan di *prune*. Sehingga dengan proses ini ukuran *database* yang digunakan pada setiap iterasi akan semakin berkurang, jadi proses *scanning database* pun menjadi semakin singkat. (Suryanto, 2009)

Teknik *association rule* dengan algoritma *hash-based* sudah pernah digunakan sebelumnya pada penelitian berjudul “Analisis Keranjang Pasar dengan Algoritma *Hash-based* pada Data Transaksi Penjualan Apotek” oleh Marsela dkk. (2004). Terdapat pula penelitian oleh Wendy (2010) dengan judul Perancangan dan pembuatan aplikasi market basket analysis pada toko bangunan berkat abadi dengan menggunakan *hash-based* algorithm.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka skripsi ini akan mengimplementasikan *association rule* dengan menggunakan algoritma *hash-based* untuk mengetahui keterkaitan curah hujan antara daerah satu dengan daerah yang lain. Maka skripsi ini diberi judul “**Implementasi Association Rule Menggunakan Algoritma Hash-based Untuk Mengetahui Keterkaitan Curah Hujan Antar Daerah**”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penyusunan skripsi ini adalah

1. Bagaimana menerapkan metode *association rule* dengan algoritma *hash-based* untuk mengetahui keterkaitan curah hujan antar daerah?
2. Bagaimana pengaruh dari minimum support dan minimum confidence terhadap jumlah rule yang dihasilkan?

3. Bagaimana mengetahui tingkat kekuatan (*lift-ratio*) *rule* dari hasil penggunaan algoritma *hash-based*?

### 1.3. Batasan Masalah

Sejumlah permasalahan yang dibahas dalam skripsi tentang Implementasi *Association Rule* Menggunakan Algoritma *Hash-based* Untuk Mengetahui Keterkaitan Curah Hujan Antar Daerah ini dibatasi ruang lingkup pembahasannya yakni :

1. Data yang digunakan adalah dataset curah hujan untuk wilayah Surabaya.
2. Dataset berupa data curah hujan Surabaya untuk tahun 2008.

### 1.4. Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah

1. Untuk mengetahui penerapan algoritma *hash-based* dalam menentukan keterkaitan curah hujan antar daerah.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari penggunaan algoritma *hsh-based*.

### 1.5. Manfaat

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah memberikan informasi mengenai keterkaitan pola curah hujan yang terjadi antar daerah di Surabaya.

### 1.6. Metode Penelitian

Metode penyelesaian masalah yang dilakukan pada skripsi ini yaitu:

1. Studi literatur.  
Mempelajari dan mengkaji beberapa literatur (jurnal, buku, dan artikel dari situs web) mengenai *data mining*, *association rule*, dan algoritma *hash-based*.
2. Perancangan dan implementasi sistem.  
Mengimplementasikan *association rule* dan algoritma *hash-based* dengan merancang dan membangun sebuah perangkat lunak untuk mengkategorikan *rule* data curah hujan
3. Uji coba dan analisis hasil implementasi.  
Menguji perangkat lunak dan menganalisa hasil dari implementasi tersebut apakah sudah sesuai dengan tujuan



yang dirumuskan sebelumnya untuk kemudian dievaluasi dan disempurnakan.

### 1.7. Sistematika Penulisan

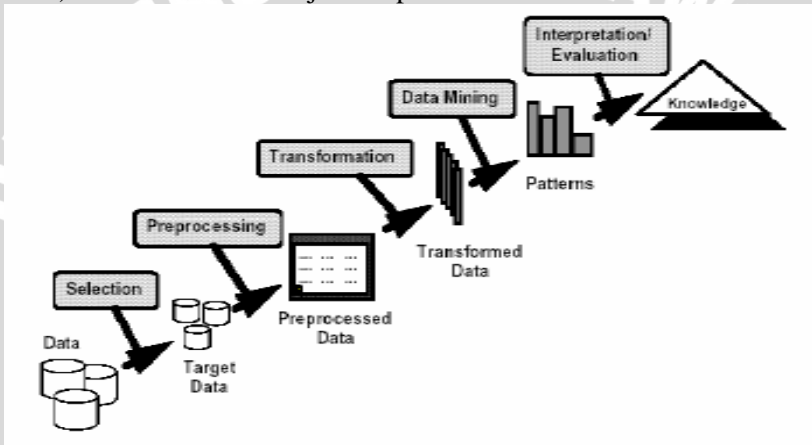
Sistematika penulisan skripsi dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan  
Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka  
Berisi penjelasan umum teori yang menunjang dalam penulisan skripsi. Beberapa pustaka mengenai definisi serta konsep data mining, market basket, association *rule* dan algoritma *hash-based*.
3. BAB III Metodologi dan Perancangan Sistem  
Akan dibahas pada bab ini, deskripsi umum sistem, perancangan data dan sistem, pemodelan proses dengan menggunakan diagram alir, perhitungan manual perancangan antar muka dan uji coba.
4. Bab IV Implementasi  
Bab ini berisi pengimplementasian dan hasil dari implementasi perangkat lunak untuk pembentukan *rule*, serta pembahasan analisa hasil uji coba dan evaluasi hasil uji coba.
5. Bab V Kesimpulan dan Saran  
Berisi kesimpulan yang dapat diambil dari skripsi ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Data

Data adalah fakta yang terungkap atau representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan keseluruhan proses *non-trivial* untuk mencari dan mengidentifikasi pola dalam data, di mana pola yang ditemukan bersifat sah, baru, dapat bermanfaat dan dapat dimengerti (Fayyad, 1996). Gambar 2.1 menunjukkan proses dari KDD.



Gambar 2.1 Proses Knowledge Discovery in Databases (KDD) (Fayyad, 1996)

Berikut adalah proses dari KDD (Kantardzic, 2003):

1. *Data selection*

Menciptakan himpunan data target, pemilihan himpunan data, atau memfokuskan pada subset variabel atau sampel data, di mana penemuan dilakukan. Pemilihan data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang digunakan untuk proses *data mining* disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing/Cleaning*

Pemrosesan pendahuluan dan pembersihan data merupakan operasi dasar seperti penghapusan *noise* dilakukan. Sebelum proses *data mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses memperkaya data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. *Transformation*

Pencarian fitur-fitur yang berguna untuk merepresentasikan data bergantung kepada *goal* yang ingin dicapai. Merupakan proses transformasi pada data yang telah dipilih sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Proses ini merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. *Data mining*

Pemilihan tugas *data mining*, pemilihan *goal* dari proses KDD seperti klasifikasi, regresi, *clustering* dan lain-lain. Proses *data mining* yaitu proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation/Evaluation*

Penerjemahan pola-pola yang dihasilkan dari *data mining*. Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.

## 2.2. *Data Mining*

### 2.2.1. *Definisi Data Mining*

Pengertian *data mining* menurut beberapa referensi adalah sebagai berikut:

1. Analisis dari kumpulan data terpilih untuk menemukan relasi yang belum diketahui dan meringkas data sehingga dapat dimengerti dan berguna bagi pemilik data (Hand dkk., 2001).
2. Satu set teknik yang digunakan secara otomatis untuk mengeksplorasi secara menyeluruh dan membawa ke permukaan relasi-relasi yang kompleks pada set data yang sangat besar (Moertini, 2002).
3. Ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di basis data yang besar sehingga menjadi informasi yang sangat berharga (Giri, 2003).
4. Serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual (Kusnawi, 2007).

### **2.2.2. Metode Data Mining**

Menurut Zaiane (1999), metode *data mining* dibagi ke dalam dua macam, yaitu :

1. *Supervised Learning* (proses belajar terawasi)  
Pada pembelajaran ini target tersedia. Dengan kata lain, kita mengetahui label atau nama dan nomor kelas pada data *training* (supervisi), kemudian data baru diklasifikasikan berdasarkan data *training* tersebut.
2. *Unsupervised Learning* (proses belajar tak terawasi)  
Pada proses pembelajaran ini, tidak membutuhkan target untuk keluarannya. Dengan kata lain, tidak terdapat label atau nama kelas pada data *training*, atau bahkan tidak diketahui nomor kelasnya. Data *training* dikelompokkan berdasarkan ukuran kesamaan (*similarity*). Oleh karena itu tidak ada perbandingan yang dilakukan dengan respon ideal yang ditetapkan sebelumnya. Rangkaian pelatihan hanya berisi vektor masukan saja.

Berdasarkan penggunaannya pada umumnya *data mining* dibagi menjadi dua metode, yaitu:

1. Metode deskripsi  
Metode ini bertujuan untuk mendapatkan pola penafsiran untuk menjelaskan data. Teknik *data mining* dari metode ini

antara lain *clustering*, *summarization*, *association rule*, dan *sequence discovery*.

## 2. Metode prediksi

Metode ini menggunakan variabel untuk memprediksi suatu nilai yang akan datang. Teknik *data mining* metode ini antara lain klasifikasi, analisis *time series*, regresi, dan jaringan syaraf tiruan.

### 2.3. *Market Basket Analysis*

*Market Basket Analysis* merupakan sebuah analisis terhadap kebiasaan *customer* berbelanja pada supermarket dengan cara menemukan asosiasi dan korelasi di antara berbagai macam *item* yang dimasukkan *customer* di dalam *shopping basket* mereka. Secara lebih spesifik *Market Basket Analysis* bertujuan untuk mengetahui *item* apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh *customer*. *Item* di sini diartikan sebagai berbagai macam produk atau barang pada supermarket. (David, 2001)

*Market Basket Analysis* mengacu pada metodologi yang mempelajari kebiasaan konsumen dengan menemukan asosiasi antar beberapa produk yang ditawarkan. Misalnya: menemukan bahwa barang A biasanya dibeli secara bersamaan dengan barang B oleh konsumen pada waktu tertentu dengan sejumlah pembelian bersama. Teknik ini disebut juga *assosiation rule analysis* yang merupakan salah satu cara untuk melakukan *data mining*.

Tujuan dari *market basket* adalah untuk mengetahui produk-produk apa saja yang dibeli secara bersamaan. Analisis *level* data transaksi dapat menghasilkan pola pembelian produk yang sering terjadi. Informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan penempatan produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. (Olson, Yong, 2007).

Informasi mengenai produk-produk yang biasanya dibeli secara bersama-sama oleh para pelanggan dapat memberikan “wawasan” tersendiri bagi para pengelola toko atau swalayan untuk menaikkan laba bisnisnya. Misalnya, seorang manajer toko bisa saja memanfaatkan informasi seperti ini untuk menempatkan produk-produk yang umumnya dibeli bersama-sama ke dalam sebuah area yang berdekatan jaraknya. Hal ini bertujuan untuk memudahkan “mayoritas” pembeli agar semakin senang membeli beberapa produk



berlainan sekaligus. Atau sebaliknya, informasi seperti ini justru bisa dijadikan alasan oleh sang manajer untuk menjauhkan letak satu produk dengan produk lainnya agar pelanggan secara tidak sadar bisa terpicu untuk membeli produk-produk lain yang biasanya tidak dibelinya. (Albion Research, 2007)

## **2.4. Association Rule**

### **2.4.1. Pengertian Association Rule**

*Association Rule analysis* adalah suatu prosedur dalam *Market Basket Analysis* untuk mencari hubungan antar *item* dalam suatu *data set* dan menampilkannya dalam bentuk *Association Rules*. (Jiawei, 2001)

*Association rule* (aturan asosiatif) adalah salah satu teknik utama dalam data *mining* dan merupakan bentuk yang paling umum dipakai dalam menemukan *pattern* atau pola dari suatu kumpulan data. (Kantardzic, 2003)

*Association rule* (aturan asosiatif) berusaha menemukan aturan-aturan tertentu yang mengasosiasikan data yang satu dengan data yang lain. Untuk mencari *association rule* dari suatu kumpulan data, pertama-tama kita harus mencari lebih dulu yang disebut "*frequent itemset*" (sekumpulan *item* yang sering muncul bersamaan). Setelah semua pola *frequent itemset* ditemukan, barulah dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat yang telah ditentukan. (Bowo, 2006)

### **2.4.2. Proses Association Rule**

Motivasi awal pencarian *association rule* berasal dari keinginan untuk menganalisa data transaksi supermarket, ditinjau dari perilaku *customer* dalam membeli produk. *Association rule* ini menjelaskan seberapa sering suatu produk dibeli secara bersamaan. Sebagai contoh, *association rule* "*beer*  $\Rightarrow$  *diaper* (80%)" menunjukkan bahwa empat dari lima *customer* yang membeli *beer* juga membeli *diaper*.

Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* dan *confidence*. Persamaan 2.1 merupakan rumus *support* dan persamaan 2.2 merupakan rumus *confidence*.

$$\text{Support}(A, B) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi}} \quad (2.1)$$

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}} \quad (2.2)$$

Kegunaan dari *support* itu sendiri adalah untuk mengukur tingkat intensitas kemunculan suatu *rule*, dimana jika *support* yang dimiliki rendah, maka akan besar kemungkinan rendah juga tingkat keuntungan yang didapatkan dari item-item yang ada pada *rule* tersebut. Sedangkan kegunaan dari *confidence* adalah untuk mengukur tingkat kebenaran (*reability*) dari kesimpulan yang diambil oleh *rule* yang dibuat. Pada implikasi  $X \rightarrow Y$ , jika nilai *confidence* rendah maka kemungkinan munculnya *Y* yang memuat *X* semakin rendah pula.

Permasalahan untuk menemukan seluruh *association rule* yang ada pada suatu database dapat dibagi menjadi dua fase utama berikut : (Gunawan, 2007).

#### 1. Fase Pencarian *Large Itemset*

Menemukan seluruh item dari transaksi yang memenuhi *minimum support threshold*. *Support* untuk suatu *itemset* adalah jumlah transaksi dalam database yang mengandung *itemset* tersebut. *Itemset* yang memenuhi persyaratan ini disebut *frequent itemset* (*large itemset*) dan sebaliknya *infrequent itemset* (*small itemset*).

#### 2. Fase *Generate Strong Association Rules*

Dengan menggunakan *frequent itemset* yang terbentuk dihasilkan (*strong*) *association rules* yang memenuhi *minimum confidence threshold* yang telah dispesifikasikan.

Proses di dalam teknik *association rules* adalah mencari aturan-aturan yang memenuhi *minimum support* dan *confidence*. Algoritma yang pertama kali digunakan dalam teknik *association rules* dan yang paling banyak digunakan adalah algoritma apriori (Agrawal & Srikant, 1994).

## 2.5. Algoritma Apriori

### 2.5.1. Definisi Apriori

Algoritma *Apriori* pertama kali diajukan oleh R. Agrawal dan R. Srikant tahun 1994. Menurut Savasere (1995), “*Apriori* adalah salah satu pendekatan yang sering digunakan pada *Frequent Itemset Mining*”. Prinsip *Apriori* adalah jika sebuah *itemset*



*infrequent*, maka *itemset* yang *infrequent* tidak perlu lagi di *explore* supersetnya sehingga jumlah kandidat yang harus diperiksa menjadi berkurang.

### 2.5.2. Proses *Apriori*

Sesuai dengan namanya, algoritma ini menggunakan *prior knowledge* mengenai *frequent itemset properties* yang telah diketahui sebelumnya, untuk memproses informasi selanjutnya. *Apriori* menggunakan pendekatan *level-wise search (breadth-first search)*, dimana *k-itemset* digunakan untuk membentuk  $(k+1)$ -*itemset*.

Pertama dicari set dari *frequent 1-itemset*, set ini dinotasikan sebagai L1, L1 digunakan untuk menemukan L2, kemudian set dari *frequent 2-itemset*, digunakan untuk menemukan L3, dan seterusnya, sampai tidak ada lagi *frequent k-itemset* yang dapat ditemukan. Proses untuk menemukan setiap  $L_k$  membutuhkan satu kali pemeriksaan menyeluruh pada *database*, yang artinya jika  $k=4$ , maka pemeriksaan terhadap database dilakukan sebanyak empat kali. *Pseudocode* algoritma *Apriori* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

```

 $L_1 = \{ \text{large 1- itemsets} \};$ 
for (  $k = 2; L_{k-1} \neq \emptyset; k++$  ) do begin
     $C_k = \text{Apriori-gen}(L_{k-1}); // \text{New Candidate}$ 
    forall transactions  $t \in D$  do begin
        //Candidates contained in  $t$ 
         $C_t = \text{subset}(C_k, t);$ 
        forall candidates  $c \in C_t$  do
             $c.\text{count} ++;$ 
        end
         $L_k = \{ c \in C_k \mid c.\text{count} \geq \text{minsup} \}$ 
    end
    Answer =  $U_k L_k;$ 

```

Gambar 2. 2 Algoritma *Apriori* (Agrawal,1994)

Secara umum, algoritma *Apriori* mempunyai langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembentukan *1-itemset*

Mendata item-item yang memiliki jumlah kemunculan pada data detail transaksi diatas minimum *support* yang telah ditentukan.

2. Pembentukan kandidat  $k$ -item atau  $C_k$  ( $k \geq 2$ )

Kandidat  $k$ -item diperoleh dengan menyusun kombinasi-kombinasi  $k$ -item yang item-itemnya terdaftar pada  $(k-1)$  itemset.

3. Memangkas kandidat

Menghapus kombinasi item dalam daftar kandidat yang sudah terbentuk yang mana subset dari kombinasi item tersebut, tidak terdapat pada itemset sebelumnya. Subset ialah kombinasi  $(k-1)$  item dari  $k$ -itemset. Gambar 2.3 adalah listing untuk pemangkasan kandidat.

```
forall itemsets  $c \in C_k$  do
  forall  $(k-1)$ -subsets  $s$  of  $c$  do
    if  $(s \in L_{k-1})$  then
      delete  $c$  from  $C_k$  ;
```

Gambar 2. 3 Listing Prune Step Kandidat Apriori (Agrawal,1994)

4. Pencocokan data transaksi dengan data kandidat  $k$ -item

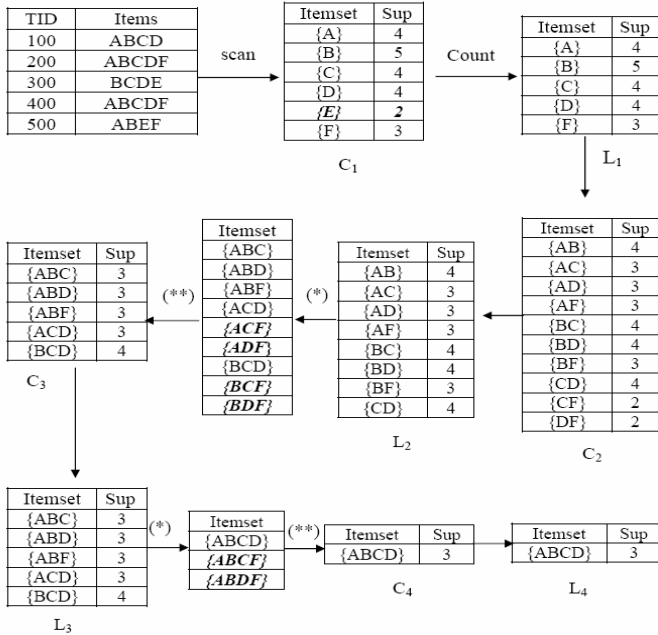
Pada langkah ini, item pada tiap transaksi disusun membentuk kombinasi  $k$ -item. Kombinasi tersebut dicocokkan dengan data kombinasi yang ada pada daftar kandidat  $k$ -item. Jika terdapat kombinasi sama, maka nilai *support* atau nilai kemunculan pada kombinasi tersebut ditambahkan dengan 1 (*increment*). Langkah ini terus dilakukan hingga pembacaan data transaksi terakhir.

5. Pembentukan  $k$ -itemset

Kombinasi-kombinasi item yang terdaftar pada himpunan  $k$ -itemset adalah kombinasi-kombinasi item yang terdaftar pada kandidat  $k$ -itemset dan memiliki nilai kemunculan diatas minimum *support*.

6. Lakukan iterasi

Mengulangi langkah 2 hingga 5 dengan nilai  $k=k+1$  hingga tidak ditemukan kombinasi pada  $k$ -itemset.



Gambar 2. 4 Ilustrasi Algoritma Apriori (Jong Soo, 2007)

## 2.6. Algoritma Hash-Based

Algoritma *hash-based* efektif dalam proses pembangkitan *large itemsets* ( $L$ ), tepatnya pada *large itemsets* ( $L_2$ ) ke atas. *Kandidat itemsets* ( $C$ ) yang dibangkitkan menggunakan teknik *hash-based* berukuran lebih kecil dibandingkan dengan teknik sebelumnya yaitu pada algoritma apriori. Tujuan dari teknik *hash-based* ini adalah efisiensi dalam pembangkitan *large itemsets*. Efektif dalam mereduksi jumlah transaksi dari *database*.

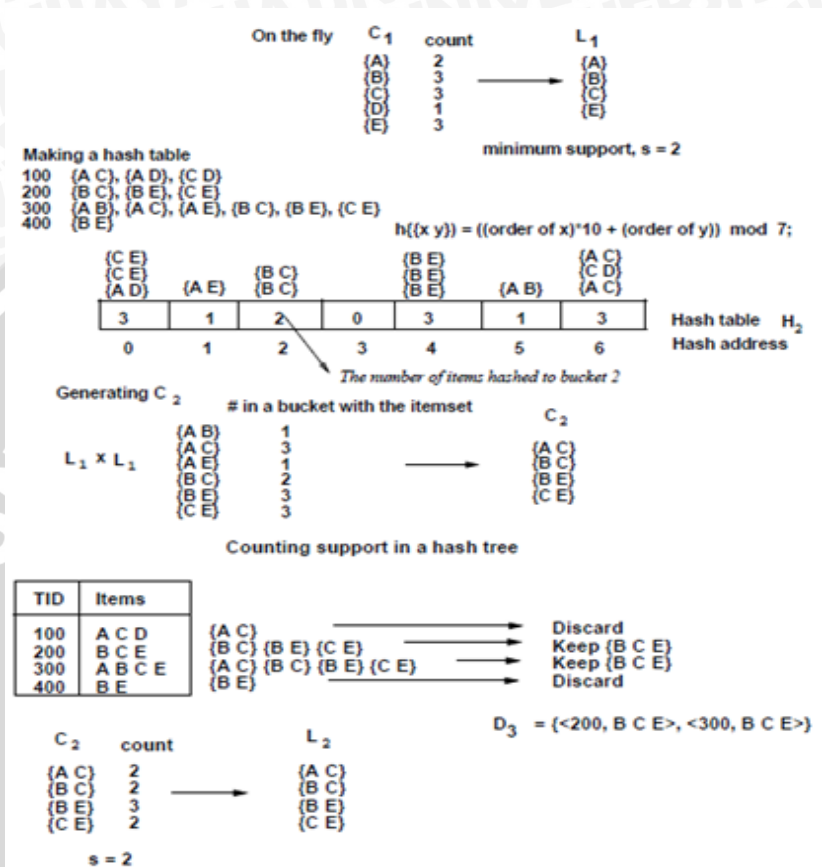
Algoritma *hash-based* menggunakan teknik *hashing* untuk menyaring keluar *itemset* yang tidak penting untuk pembangkitan *itemset* selanjutnya. Ketika *support count* untuk kandidat  $k$ -*itemset* dihitung dengan menelusuri basis data, algoritma *hash-based* mengumpulkan informasi mengenai  $(k+1)$ -*itemset* dengan cara seluruh kemungkinan  $(k+1)$ -*itemset* di-*hash* kedalam *hash table* dengan menggunakan fungsi *hash* (yang menggunakan sebuah bilangan prima untuk operasi modulo). (Marsela,2004)

Algoritma *hash-based* terbagi menjadi tiga bagian utama yang masing-masing bagian melakukan proses yang berbeda. Bagian

pertama akan menghasilkan kandidat 1-*itemset* yang disebut  $C_1$  dan *large 1-itemset* yang disebut  $L_1$  dari basis data. Untuk kandidat 1-*itemset*, seluruh transaksi ditelusuri untuk menghitung *support count* dari *itemset* ini. Pada tahap ini *hash tree* untuk  $C_1$  dibangun dengan tujuan mengefisienkan penghitungan *support count*. Algoritma *hash-based* memeriksa apakah setiap *item* sudah ada dalam *hash tree*. Jika sudah ada, maka jumlah dari *item* ini ditambah satu. Tetapi jika belum ada maka *item* ini dimasukkan dengan jumlah sama dengan satu ke dalam *hash tree*. Pada bagian ini juga algoritma akan membangun *hash table* (dengan fungsi *hash*) untuk 2-*itemset* yang akan berguna untuk mengurangi banyaknya kandidat 2-*itemset*,  $C_2$ .

Pada bagian kedua, kumpulan kandidat *itemset*  $C_k$  dibangkitkan berdasarkan *hash table* yang telah dibuat pada iterasi sebelumnya. Lalu ditentukan *large itemset*  $L_k$  dan mengurangi ukuran basis data untuk pembangkitan *itemset* selanjutnya. Selain itu *hash table* untuk kandidat (k+1)-*itemset* juga akan dibangkitkan. Bagian algoritma ini terbagi lagi menjadi dua fase. Fase pertama untuk membangkitkan kandidat k-*itemset*  $C_k$  berdasarkan pada *hash table*  $H_k$ , proses ini terjadi pada prosedur *gen\_candidate*. Algoritma *hash-based* membangkitkan k-*itemset* dengan  $L_{k-1}$ , tetapi yang unik disini digunakan bit vektor untuk menguji validitas dari setiap k-*itemset*. Untuk seluruh *itemset* dari  $L_{k-1} * L_{k-1}$ , algoritma *hash-based* hanya menambahkan k-*itemset* yang melewati penyaring untuk dimasukkan ke dalam  $C_k$  yang merupakan *hash tree*. Fase kedua dari bagian kedua algoritma *hash-based* akan menghitung *support* pada kandidat *itemset* dan mengurangi ukuran dari setiap transaksi, proses ini terjadi pada prosedur *count\_support*. Setelah itu akan dibangkitkan *hash table* untuk (k+1)-*itemset* dan dilakukan lagi pemangkasan data transaksi pada prosedur.

Bagian ketiga sama seperti bagian kedua tetapi tidak menggunakan *hash table* sehingga mirip dengan algoritma apriori. Bagian kedua dilakukan selama nilai *hash* buket lebih besar dari *minimum support*. Setelah batasan ini terlewati, algoritma *hash-based* diganti dengan algoritma apriori karena tidak lebih efisien dibandingkan algoritma apriori



Gambar 2. 5 Contoh *hash-table* dan pembuatan  $C_2$   
(sumber: Jong Soo,2007)

Algoritma ketiga bagian utama beserta prosedur-prosedur yang dipanggil diberikan di Algoritma 1 dan Algoritma 2.

**Input:** basisdata transaksi

**Output:** *large itemset*

**Algoritma:**

/\*Bagian 1\*/

1. Set seluruh *hash bucket* untuk  $k = 2$  dengan nilai 0.
2. Untuk seluruh transaksi dalam basis data
3. Masukkan dan hitung kejadian dari setiap *item* ke dalam *hash tree*



4. Untuk seluruh 2-subset dari transaksi
5. Masukkan 2-subset ke dalam *hash table* menurut fungsi *hash*
6. Bangkitkan *large itemset*

/\*Bagian 2\*/

1. Selama jumlah *hash table* yang memiliki nilai lebih besar dari *minimum support* lebih besar dari satu
2.  $gen\_candidate(L_{k-1}, H_k, C_k)$
3. Set seluruh *hash bucket* dengan nilai 0
4. Untuk seluruh transaksi dalam basis data
5.  $count\_support(t, C_k, k, t)$
6. Jika jumlah transaksi lebih besar dari  $k$
7.  $make\_hasht(t, H_k, H_{k+1}, t)$
8. jika jumlah transaksi lebih besar dari  $k$  tambahkan transaksi tersebut dalam data transaksi
9. Bangkitkan *large itemset*
10. Nilai  $k$  ditambah satu

/\*Bagian 3\*/

1.  $gen\_candidate(L_{k-1}, H_k, C_k)$
2. Selama jumlah kandidat tidak sama dengan nol
3. Untuk seluruh transaksi dalam data transaksi
4.  $count\_support(t, C_k, k, t)$
5. Jika jumlah transaksi lebih besar dari  $k$  masukkan transaksi ke dalam data transaksi
6. Bangkitkan *large itemset*
7. Jika data transaksi kosong maka selesai
8.  $apriori\_gen(L_k)$
9. Nilai  $k$  ditambah satu

Gambar 2. 6 Algoritma *hash-based* yang utama (Marsela,2004)

**Procedure**  $gen\_candidate$

**Input:** *large itemset, hash table*

**Output:** *kandidat itemset*

**Algoritma:**

1. Lakukan join *large itemset* dengan dirinya sendiri
2. Jika nilai *hash bucket* pada *hash table* lebih besar dari



*minimum support* maka masukkan hasil join ke dalam *hash tree*

**Procedure** *count\_support*

**Input:** transaksi  $t$ , kandidat *itemset*

**Output:** transaksi  $t'$

**Algoritma:**

1. Untuk seluruh kandidat *itemset* dari transaksi  $t$
2. Hitung jumlah *support* dari setiap kandidat
3. Hitung jumlah dari tiap item dalam transaksi  $t$
4. Jika jumlah item dalam transaksi  $t \geq k$  masukkan item ke  $t'$ , jika tidak buang item

**Procedure** *make\_hash*

**Input:** transaksi  $t'$

**Output:** transaksi  $t''$ , bit vektor

**Algoritma:**

1. Untuk seluruh  $(k+1)$ -subset  $x$  dari transaksi  $t'$
2. Jika bit vektor untuk seluruh  $k$ -subset dari  $x = 1$
3. Masukkan  $x$  ke dalam *hash table* untuk  $(k+1)$
4. Hitung jumlah dari tiap item dalam transaksi  $t'$
5. Jika jumlah item  $> 0$  maka masukkan item ke dalam  $t''$ , jika tidak buang item

Gambar 2. 7 Algoritma pada prosedur-prosedur yang dipanggil algoritma utama (Marsela,2004)

### 2.6.1 Pembangkitan *Large Itemset*

Algoritma *hash-based* menggunakan teknik *hashing* untuk menyaring *itemsets* yang tidak perlu dalam pembentukan kandidat *itemsets*( $C_k$ ). Pada saat penghitungan *support* kandidat  $k$ -*itemsets* dengan scanning *database*, *hash-based* mengumpulkan informasi tentang kandidat  $(k+1)$ -*itemsets* yang mungkin pada setiap transaksi, kemudian di *hash* menggunakan fungsi *hash* ke dalam tabel *hash*. setiap *bucket* pada tabel *hash* menyimpan *data* seberapa banyak *itemset* tersebut dihash pada *bucket* tersebut. Secara umum proses pembangkitan *itemsets* pada algoritma ini terbagi dalam tiga tahap:

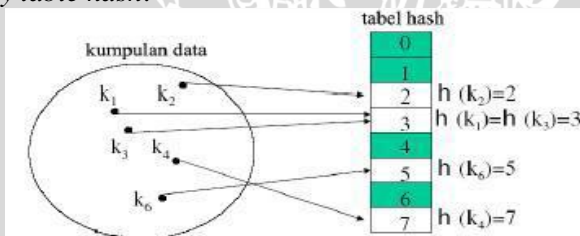
1. Pembangkitan *large 1-itemsets* dan membuat tabel *hash*( $H_2$ ) yang merupakan *2-itemsets*.
2. Pembentukan kandidat *itemsets*  $C_k$  berdasarkan tabel *hash* yang telah dibentuk pada tahap sebelumnya.

3. Pada bagian ini pada dasarnya sama dengan bagian yang kedua hanya saja pada bagian ini tabel *hash*nya telah kosong, jadi prosesnya sama dengan algoritma apriori biasa.

Pada bagian 3, proses pembangkitan kandidat *itemsets* ( $C_k$ ) sama dengan proses pembangkitan kandidat *itemsets* pada algoritma apriori. Setelah proses yang pertama, proses kedua terdiri dari dua fase, yang pertama adalah pembentukan kandidat *itemsets*  $C_k$  berdasarkan tabel *hash* yang dilakukan pada fungsi *gen\_kandidat*. Sama seperti halnya algoritma apriori, *hash-based* juga melakukan pembentukan  $k$ -*itemsets* berdasarkan  $L(k-1)$ , hanya saja *hash-based* memanfaatkan *bit* vektor pada tabel *hash* untuk menyaring kandidat *itemsets* yang terbentuk, setiap *kitemset* akan dimasukkan dalam  $C_k$  bila *itemsets* tersebut dihash pada tabel *hash* yang *bit* vektornya 1.

### 2.6.2 Tabel Hash dan Fungsi Hash

Ide dasar dari tabel *hash* adalah bagaimana membagi atau menyimpan *data* ke dalam *index array* yang telah tersedia. Untuk memetakan objek atau *data* kedalam tabel *hash* menggunakan fungsi *hash*. Fungsi *hash* akan menerima inputan nilai atau *index* objek dan keluarannya berupa *index* yang menunjukkan posisi objek tersebut pada *array table hash*.



Gambar 2. 8 Tabel Hash dan Kumpulan Data (Sumber: Wendy, 2010)

Fungsi *hash* digunakan pada saat proses *hashing itemset* kedalam tabel *hash*. Tabel *hash* berupa *array* yang terdiri dari *bucket* – *bucket* fungsi *hash* inilah yang menentukan pada *bucket* manakah suatu kandidat akan dihash. Pada fungsi *hash* memanfaatkan bilangan prima sebagai *modulo* (pembagi sisa). Pada persamaan diatas dijelaskan bahwa  $x$  dan  $y$  adalah *index* dari *item* – *item* yang ada pada suatu *itemset*, dan (*bilprima*) menunjukkan bilangan prima sebagai pembagi (*mod*). Bilangan prima ini nilainya bisa diubah –

ubah. Bilangan prima sangat berpengaruh pada proses *hashing*, karena sebagai penentu ke *bucket* mana suatu *itemset* akan *dihash*, dan menentukan panjang tabel *hash* yang digunakan pada proses *hashing*.

Fungsi *hash* yang digunakan adalah

$$H(\{x,y\}) = ((\text{Order of } x) * \text{penjumlahan penomoran } C1 + (\text{Order of } y)) \text{ mod Bil Prima.} \quad (2.3) \text{ (Wendy,2010)}$$

## 2.7. Hujan

Hujan adalah gejala / fenomena cuaca yang dipandang sebagai variabel tak bebas karena terbentuk dari proses berbagai unsur. Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter, artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. (BMG,2008)

Untuk mendapatkan data hujan perlu dilakukan pengukuran hujan dengan menggunakan alat pengukur hujan (*raingage*). Dalam pemakaian terdapat dua jenis alat ukur hujan (Sri Harto,2000), yakni:

1. Penakaran hujan biasa (*manual raingage*)
2. Penakaran hujan biasa (*automatic raingage*)

### 2.7.1 Variabilitas dan Distribusi Hujan

Terjadinya hujan memiliki variasi menurut waktu dan ruangnya. Distribusi waktu hujan menggambarkan variasi dari kedalaman hujandengan durasi. Variabilitas hujan tidak saja waktu (temporal) tetapi ruang/ tempat, karena hujan tidak jatuh secara merata di dalam satu lokasi (catchment). Kondisi topografi Indonesia yang pada posisi daerah tropis, pola distribusi hujan yang ada memiliki tingkat variabilitas cukup tinggi. Sehingga apabila diperlukan untuk perencanaan bangunan air sering ditemukan ketidakpastian dari data hujan tersebut. Walaupun demikian, ketidakpastian ini tidak menjadikan kita mengambil sembarang dalam menerapkan pola distriusi hujan.

### 2.7.2 Karakteristik Hujan

Karakteristika hujan dapat memberikan kontribusi pada saat pengalihragaman hujan menjadi aliran (*runoff*), sehingga dapat ditentukan pola banjiryang akan direncanakan.

### 1. Kedalaman Hujan

Besaran hujan didapatkan dari hasil pengukuran baik manual maupun otomatis dengan satuan kedalaman hujan yaitu milimeter (mm) atau inchi (in).

### 2. Lama Hujan

Proses terjadinya hujan dari mulai sampai berhenti dinamakan dengan lama hujan (durasi) dengan satuan menit atau jam. Apabila besarnya kedalaman hujan dibagi dengan lamanya hujan, maka didapatkan intensitas hujan yang dinyatakan dengan m/jam. Intensitas hujan dapat menentukan sifat dan keadaan hujan. (Suyono, 1987)

### 3. Arah Gerak Hujan

Ada beberapa penelitian yang dilakukan oleh Robert dan Klingeman (1967, dalam Sri Harto, 1985) mengenai arah gerak hujan, yaitu:

- a. Arah gerak hujan dari hilir ke hulu, menyebabkan sifat hidrograf yang naik sangat dini dengan puncak lebar dan liku resesi yang panjang.
- b. Arah gerak hujan dari hulu ke hilir, hujan yang jatuh dari daerah hulu ke hilir menyebabkan terlambatnya perjalanan air dari hulu.



Gambar 2. 9 Peta administratif Kota Surabaya dengan 31 Kecamatan

## 2.8. Lift ratio

*Lift ratio* digunakan untuk mengevaluasi kuat tidaknya sebuah aturan asosiasi. *Lift ratio* adalah perbandingan antara *confidence* sebuah aturan dengan nilai *benchmark confidence*. *Benchmark confidence* adalah perbandingan antara jumlah semua *item* yang



menjadi *consequent* terhadap total jumlah transaksi (Santosa, 2007). Rumus *benchmark confidence* dapat dilihat pada Persamaan 2.4, sedangkan rumus *lift ratio* dapat dilihat pada Persamaan 2.5.

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{Nc}{N} \quad (2.4)$$

Keterangan rumus 2.4 :

$Nc$  = jumlah transaksi dengan *item* yang menjadi *consequent*

$N$  = jumlah transaksi basis data

$$\text{Lift ratio} = \frac{\text{Confidence}(A,C)}{\text{Benchmark Confidence}(A,C)} \quad (2.5)$$

Apabila nilai *lift ratio* lebih besar dari 1, maka menunjukkan adanya manfaat dari aturan tersebut. Lebih tinggi nilai *lift ratio* maka lebih besar kekuatan asosiasinya. Suatu *rule* dikatakan valid jika bernilai lebih dari 1, yang berarti dalam transaksi tersebut produk A dan B benar –benar dibeli secara bersamaan. (Santosa, 2007).

*Lift ratio* untuk aturan “ $X \rightarrow Y$ ” adalah perbandingan *confidence(X,Y)* dengan *benchmark confidence(X,Y)* yang didapatkan dari hasil perbandingan dari jumlah transaksi yang mengandung item Y terhadap jumlah transaksi pada basis data atau disebut juga *support(Y)*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



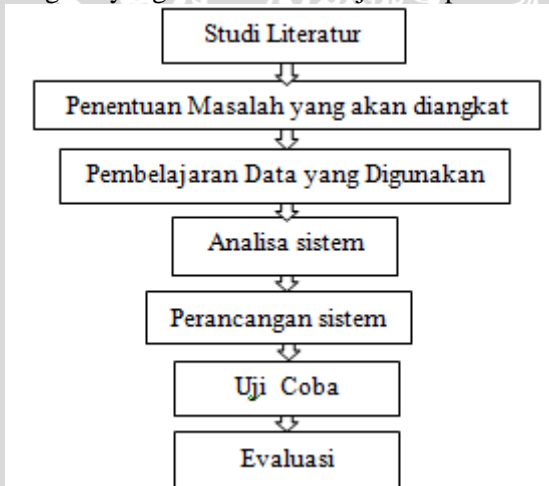


### BAB III METODOLOGI

Pada bab metodologi dan perancangan ini akan dibahas metode perancangan yang digunakan dan langkah-langkah dalam penelitian. Penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mempelajari literatur-literatur yang berkaitan algoritma *hash-based* baik melalui buku maupun sumber dari internet.
2. Menentukan permasalahan yang akan diangkat yaitu keterkaitan curah hujan antar daerah di Surabaya.
3. Mempelajari data curah hujan antar daerah di Surabaya.
4. Merancang dan membangun sebuah perangkat lunak yang mengimplementasikan proses pembangunan model klasifikasi dengan menggunakan algoritma *hash-based* untuk mengetahui keterkaitan curah hujan antar daerah di Surabaya.
5. Menguji hasil dari implementasi, hasil yang diperoleh adalah apakah ada keterkaitan curah hujan antar daerah di Surabaya.
6. Mengevaluasi dan menganalisis hasil uji, yaitu mengukur tingkat kekuatan *lift ratio* hasil dari penggunaan algoritma *hash-based*.

Langkah-langkah yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penelitian

### 3.1. Studi Literatur

Dalam merealisasikan tujuan dan pemecahan masalah, penelitian ini dimulai dengan tahap awal yaitu mempelajari studi literatur atau sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian. Teori-teori mengenai konsep data, *data mining*, *association rule*, *market basket analysis*, algoritma apriori dan algoritma *hash-based* yang digunakan sebagai dasar penelitian. Studi literatur dilakukan dari sumber buku, jurnal maupun *browsing* internet.

### 3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan usaha untuk memperoleh data atau dokumen yang dibutuhkan dalam penelitian dan untuk selanjutnya data tersebut akan diproses sesuai kebutuhan.

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data curah hujan tahun 2008 untuk wilayah Surabaya. Data tersebut diperoleh dari kantor BMG wilayah Surabaya. Data curah hujan yang akan digali adalah data curah hujan wilayah Surabaya selama satu tahun untuk tahun 2008 saja. Data terdiri dari wilayah Surabaya ini dibagi berdasarkan stasiun pengamatan curah hujan. Yaitu stasiun pengamatan Simo, Gubeng, Gunung Sari, Larangan, Kebon Agung, Keputih, Wonokromo, Wonorejo, Kandangan dan Perak.

*Dataset* yang didapat terdiri dari 11 atribut, yaitu Tanggal dan 10 nama stasiun curah hujan.

### 3.3. Analisa Sistem

#### 3.3.1 Deskripsi Umum Sistem

Sistem yang akan dikembangkan ini merupakan suatu sistem perangkat lunak untuk memberi informasi mengenai keterkaitan curah hujan antar daerah pada setiap stasiun transmisi curah hujan di daerah Surabaya. Sistem ini menggunakan algoritma *hash-based* dalam penerapannya. Parameter yang digunakan yaitu tanggal dan nama stasiun curah hujan. Dari pola yang dihasilkan, kita dapat mengetahui keterkaitan curah hujan antar daerah. Serta dapat memberikan informasi kepada pegawai BMG mengenai pola curah hujan yang terjadi.

Pada sistem ini digunakan dataset curah hujan yang berisi keterangan daerah yang mengalami hujan dalam satuan hari. *Itemset* yang dimaksud dalam sistem ini adalah himpunan data daerah yang

hujan. Sedangkan *Frequent itemset* yang dimaksud adalah himpunan data daerah yang hujan yang sering muncul dalam *database* dan memenuhi *minimum support* yang telah ditentukan. Sedangkan, *Association rule* yang terbentuk adalah *frequent itemset* yang memenuhi *minimum confidence*.

### 3.3.2 Perancangan Proses

Adapun batasan pada sistem yang dibangun adalah:

1. *Dataset* yang digunakan merupakan *dataset* yang tidak memiliki relasi (hanya terdiri dari satu tabel).
2. *Dataset* yang digunakan tidak mengandung *missing value*.
3. Nilai *minimum support* dan *minimum confidence* ditentukan oleh *user*.

### 3.4 Perancangan Sistem

Pada subbab perancangan sistem ini, akan dijelaskan mengenai berbagai proses yang terjadi pada sistem. Proses pada sistem antara lain perancangan basis data, perancangan proses dan perancangan antar muka. Penggunaan *association rule* dilakukan dengan memakai algoritma *hash-based*.

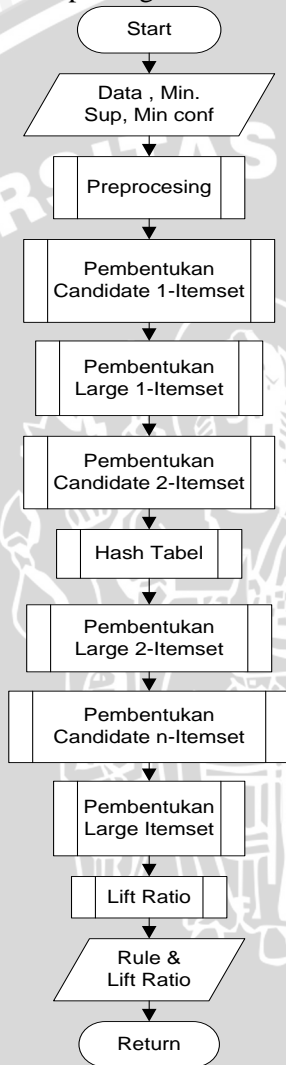
#### 3.4.1 Perancangan Proses

Tahapan untuk menemukan hasil dari *association rule* menggunakan algoritma *hash-based* dapat dilihat dalam gambaran umum sistem.

##### 3.4.1.1 Flowchart Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum system dimulai dari proses memasukkan *minimum support* dan *minimum confidence* oleh *user*, dilanjutkan ke preprosesing data yaitu memilih data yang akan diolah dalam sistem, lalu ke proses pembentukan *candidate 1-itemsets*, yaitu untuk membentuk *candidate 1-itemsets* dari data yang ada, kemudian dilanjutkan lagi dengan proses pembentukan *large 1-itemsets*. Selanjutnya proses pembentukan *candidate 2-itemset*, yang mana dibentuk dari hasil pembentukan *large 1-itemsets*, kemudian *candidate 2-itemset* yang dihasilkan dimasukkan ke dalam hash tabel dilanjutkan lagi dengan proses pembentukan *large 2-itemsets*. Proses selanjutnya sama seperti sebelumnya, yaitu pembentukan *candidate n-itemsets* kemudian ke proses pembentukan *large n-itemsets*

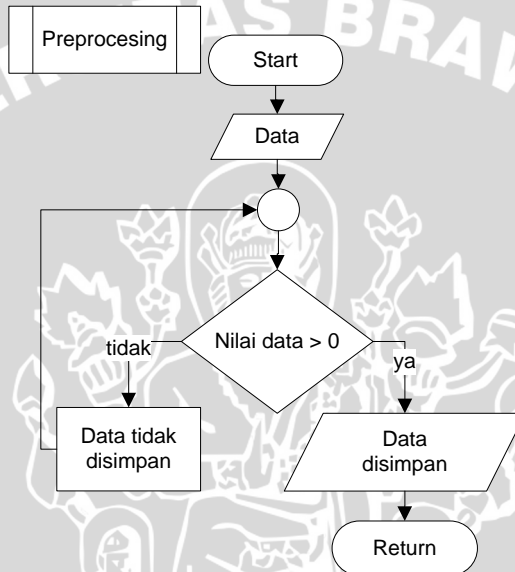
Keseluruhan proses ini terus berulang sampai jumlah *count* dari *n-itemset* kurang dari *minimum support* sehingga terbentuk *rule*. Dari hasil *rule* tersebut dilakukan pengukuran tingkat kekuatan (*lift-ratio*) *association rule* dari penerapan algoritma *hash-based*.



Gambar 3. 2 Flowchart Gambaran Umum Sistem

### 3.4.1.2 Flowchart *Preprocessing*

Untuk memulai menjalankan algoritma *hash-based*, awalnya dilakukan *preprocessing* terhadap data yang ada. Langkah awal yang dilakukan adalah *user* menginputkan data, lalu dilakukan pembacaan data yang diinputkan. Setelah data dibaca selanjutnya membuat *arraylist* untuk menyimpan data yang kemudian akan diurutkan berdasarkan hari. Hasil dari proses ini adalah data yang siap untuk diolah.

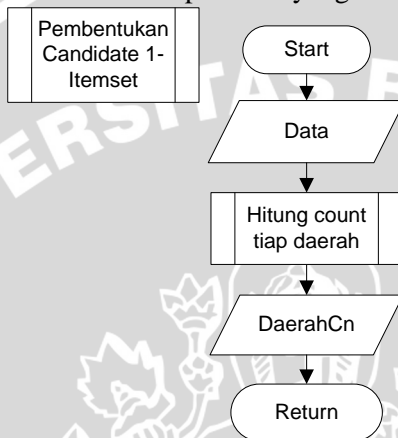


Gambar 3. 3 Flowchart Preprocessing



### 3.4.1.3 Flowchart Proses *Candidate 1-Itemsets (C)*

Proses *candidate 1-itemset* dilakukan untuk mendapatkan 1 *itemsets* yang digunakan dalam proses *hash-based*. Prosesnya yaitu data hasil dari preprosesing akan menjadi inputan dalam proses ini, kemudian pembentukan *arraylist* yang isinya merupakan nama daerah dan jumlah *count* dari tiap daerah yang mengalami hujan.

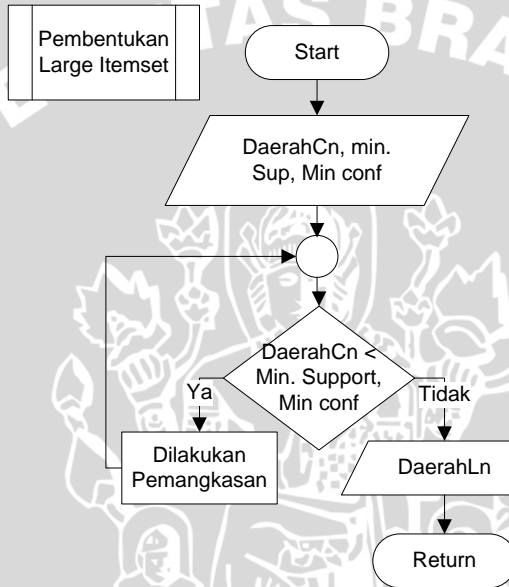


Gambar 3. 4 *Flowchart* Proses *Candidate 1-Itemset*



### 3.4.1.4 Flowchart Proses *Large Itemset* (Ln)

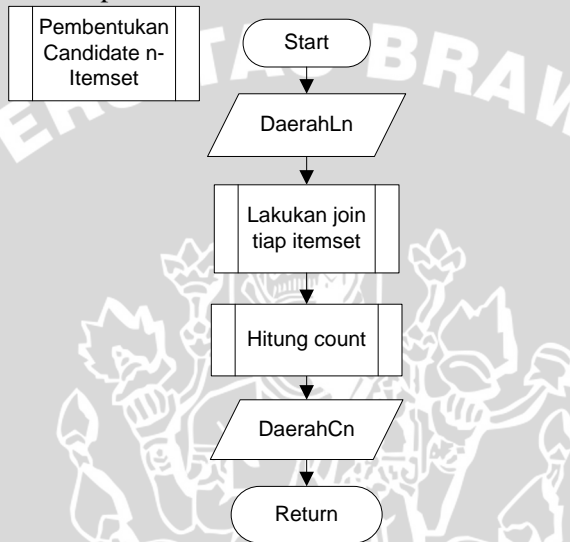
Proses *Large itemsets*(Ln) dilakukan untuk mendapatkan daerah Cn yang telah dipangkas dengan minimum support. Yang menjadi inputan adalah hasil dari proses Cn, *minimum support* dan *minimum confidence*. Setelah itu hasil dari Cn akan dipangkas berdasarkan nilai *minimum support* dan *minimum confidence*, jika *count* lebih kecil dari *minimum support* dan *minimum confidence* maka akan dipangkas jika tidak maka akan dibentuk daerah *large itemset*(Ln).



Gambar 3. 5 *Flowchart* Proses *Large Itemset*

### 3.4.1.5 Flowchart Proses *Candidate n-Itemset (Cn)*

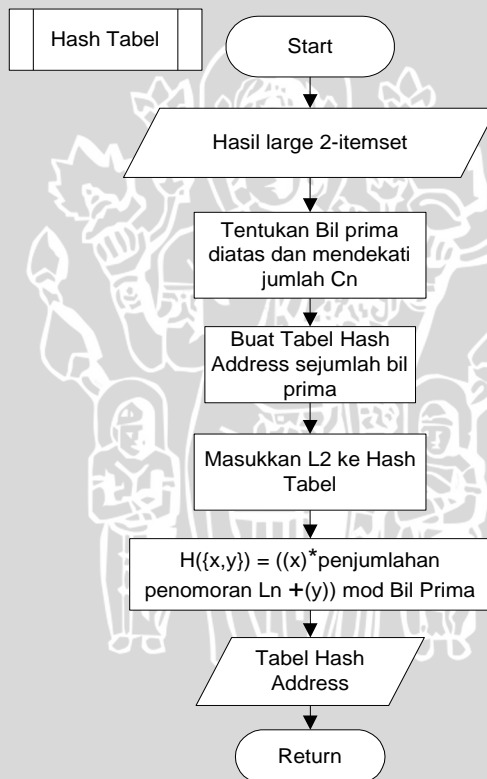
Proses *candidate n-itemset* dilakukan untuk mendapatkan kandidat sebanyak  $n$  *itemset*. Yang menjadi inputan adalah hasil dari proses Ln. Prosesnya yaitu inputan hasil dari pembentukan Ln akan dilakukan join pada masing-masing data, kemudian pembentukan *arraylist* yang isinya merupakan hasil dari join berupa nama daerah dan jumlah *count* dari tiap  $n$  *itemset* daerah.



Gambar 3. 6 Flowchart Proses *Candidate n-Itemset*

### 3.4.1.6 Flowchart Proses Hash Table

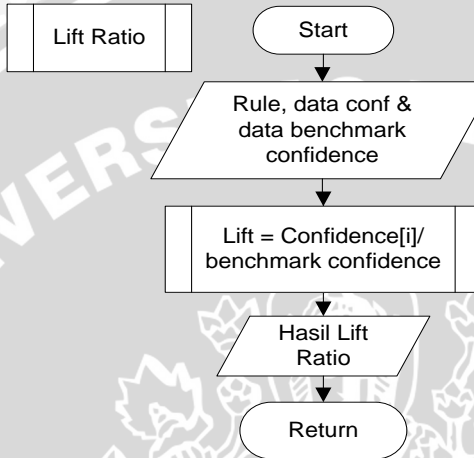
Proses *hash table* dimulai dengan menginputkan hasil dari *large 2-itemset*. Kemudian dari dua itemset tersebut diinisiasi berupa variable  $x$  dan  $y$ . Selanjutnya penentuan bilangan prima yang berada di atas, dan mendekati jumlah dari  $C_n$ . Kemudian akan dibuat *array hash address* sejumlah bilangan prima yang didapat tadi. *2-Itemsets* tadi dimasukkan ke proses *hash*. Untuk mengisi *hash table*, akan digunakan persamaan 2.3. Hasil dari penghitungan persamaan tersebut yang akan menjadi *key* yang digunakan untuk memasukkan data *2-itemset* kedalam *hash bucket*, dan dihitung jumlah isi dari tiap-tiap *hash bucket*.



Gambar 3. 7 Flowchart Proses *Hash Table*

### 3.4.1.7 Flowchart Proses *Lift ratio*

Proses *Lift ratio* dilakukan untuk mengetahui kekuatan dari *rule* yang terbentuk. Inputannya berupa *rule* yang dihasilkan, data hasil *confidence* dan data *benchmark confidence*. Penghitungan dari *lift ratio* menggunakan persamaan 2.5.



Gambar 3. 8 Flowchart Proses *Lift ratio*

### 3.4.2 Perhitungan Manual Menggunakan Algoritma *Hash-Based*

Pada perhitungan manual ini, data yang digunakan merupakan sampel data dari *dataset* curah hujan yang terdiri dari 6 atribut yang mana terdapat 5 daerah dan untuk 12 hari saja. Menggunakan minimum support  $\leq 5$ . Sample data curah hujan dapat dilihat pada tabel 3.1 .

Tabel 3. 1 Sampel Data Curah Hujan

Tanggal	Nama Daerah				
	Simo	Gubeng	Gunung Sari	Larangan	Kebon Agung
01-Jan	0	0	0	0	0
02-Jan	59	41	51	55	37
03-Jan	0	0	0	0	3
04-Jan	12	8	21	0	8
05-Jan	0	0	0	15	4
06-Jan	9	19	16	10	27
07-Jan	0	0	0	0	0
08-Jan	0	2	0	0	5
09-Jan	0	20	0	0	0
10-Jan	7	0	0	12	9
11-Jan	0	0	0	0	0
12-Jan	0	0	0	0	0
13-Jan	0	0	0	0	0
14-Jan	0	0	0	0	0
15-Jan	29	13	31	0	34
16-Jan	69	92	73	84	40

Ket: D1 : Simo  
D2 : Gubeng  
D3 : Gunung Sari  
D4 : Larangan  
D5 : Kebon Agung

Tabel 3. 2 Tabel Data

Hari	Daerah yang hujan
H1	
H2	D1,D2,D3, D4, D5
H3	D5
H4	D1, D2, D3, D5
H5	D4, D5
H6	D1, D2, D3,D4,D5
H7	
H8	D2 D5
H9	D2
H10	D1, D4,D5
H11	
H12	
H13	
H14	
H15	D1,D2,D3, D5
H16	D1,D2,D3, D4, D5

Setelah pembacaan data kemudian dibentuk *candidate 1-itemset* dan dihitung count tiap daerahnya.

Tabel 3. 3 Hasil C1

No	C1	Count
1	D1	6
2	D2	7
3	D3	5
4	D4	5
5	D5	9



Dari hasil C1, kemudian dibentuk L1 dengan melakukan pemangkasan. Bila count kurang dari minsup maka akan dipangkas.

Tabel 3. 4 Hasil L1

No	L1	count
1	D1	6
2	D2	7
3	D5	9

Setelah terbentuk L1, dilakukan joint untuk tiap masing-masing daerah dalam satu hari. Hasilnya pada tabel 3.3, didapat dengan cara melakukan kombinasi *join item*.

Tabel 3. 5 Tabel *Join*

Hari	Joint
H1	
H2	(D1,D2), (D1,D3), (D1,D4), (D1,D5), (D2,D3), (D2,D4), (D2,D5),(D3,D4), (D3,D5), (D4,D5)
H3	
H4	(D1,D2), (D1,D3), (D1,D5), (D2,D3), (D2,D5), (D3,D5)
H5	(D4,D5)
H6	(D1,D2), (D1,D3), (D1,D4), (D1,D5), (D2,D3), (D2,D4), (D2,D5),(D3,D4), (D3,D5), (D4,D5)
H7	
H8	(D2,D5)
H9	
H10	(D1,D4), (D1,D5), (D4,D5)
H11	
H12	
H13	
H14	
H15	(D1,D2), (D1,D3), (D1,D5), (D2,D3), (D2,D5), (D3,D5)
H16	(D1,D2), (D1,D3), (D1,D4), (D1,D5), (D2,D3), (D2,D4), (D2,D5),(D3,D4), (D3,D5), (D4,D5)

Pada kasus kali ini, jumlah daerah yang digunakan ada 5, maka bisa dibuat *hash key* sejumlah bilangan prima yang mendekati dan di atas 5, yaitu 7. Penomoran *hash key* dimulai dari angka 0. Persamaan (2.3) digunakan untuk membentuk *Hash Address*. Misalnya pada C1 terdapat data sebagai berikut

maka perhitungan untuk mengisinya ke *hash Address* adalah:

1. Dari H2 yaitu (D1,D4) dimana D1 dianggap x dan D4 dianggap y
2. Urutan daerah (Order of x) dengan *itemcode* D1 pada C1 = 1
3. Urutan daerah (Order of y) dengan *itemcode* D4 pada C1 = 4
4. Penjumlahan penomoran L1 adalah  $1+2+3$  (karena tersisa 3 macam barang) = 6.
5. Bil prima yang didapat dari nilai yang lebih besar dari C1 = 7.

Maka untuk memasukkan tiap-tiap TID ke *hash-key* dilakukan perhitungan seperti berikut:

$$(D1,D2) = ((1) * 6 + (2)) \bmod 7 = 1$$

$$(D1,D3) = ((1) * 6 + (3)) \bmod 7 = 2$$

$$(D1,D4) = ((1) * 6 + (4)) \bmod 7 = 3$$

$$(D1,D5) = ((1) * 6 + (5)) \bmod 7 = 4$$

$$(D2,D3) = ((2) * 6 + (3)) \bmod 7 = 1$$

$$(D2,D4) = ((2) * 6 + (4)) \bmod 7 = 2$$

$$(D2,D5) = ((2) * 6 + (5)) \bmod 7 = 3$$

$$(D3,D4) = ((3) * 6 + (4)) \bmod 7 = 1$$

$$(D3,D5) = ((3) * 6 + (5)) \bmod 7 = 2$$

$$(D4,D5) = ((4) * 6 + (5)) \bmod 7 = 1$$

Dari hasil perhitungan relasi tersebut, akan dimasukkan ke *hash tabel* sesuai dengan keynya masing-masing. Perhitungan ini terus berlanjut sampai semua hasil dari C2 habis dan telah masuk ke *hash tabel*. Setelah perhitungan *hash* selesai, maka dibentuk L2 yang mana bila jumlah *count* pada tiap hasil *joint* lebih kecil daripada *minimum support* maka akan dipangkas.

Tabel 3. 6 Tabel *Hash*

<i>Hash Address</i>	Isi
0	(D1,D4), (D1,D4), (D1,D4), (D3,D5),

	(D3,D5), (D3,D5)
1	(D1,D2), (D1,D2), (D1,D2), (D1,D2), (D1,D2), (D2,D3), (D2,D3), (D2,D3), (D2,D3), (D2,D3), (D3,D4), (D3,D4), (D3,D4), (D4,D5), (D4,D5), (D4,D5), (D4,D5), (D4,D5)
2	(D1,D3), (D1,D3), (D1,D3), (D1,D3), (D1,D3), (D2,D4), (D2,D4), (D2,D4), (D3,D5), (D3,D5), (D3,D5), (D3,D5), (D3,D5),
3	(D1,D4), (D1,D4), (D1,D4), (D1,D4), (D2,D5), (D2,D5), (D2,D5), (D2,D5), (D2,D5), (D2,D5),
4	(D1,D5), (D1,D5), (D1,D5), (D1,D5) (D1,D5), (D1,D5),
5	
6	

Selanjutnya dihitung count masing-masing hasil joint

Tabel 3. 7 Hasil C2

C2	Count
(D1,D2)	5
(D1,D3)	5
(D1,D4)	4
(D1,D5)	6
(D2,D3)	5
(D2,D4)	3
(D2,D5)	6
(D3,D4)	3
(D3,D5)	5
(D4,D5)	5

Hasil dari C2 kemudian dibentuk L2 dengan melakukan pemangkasan berdasarkan minsup hasil L2 pada tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Hasil L2

L2	Count
(D1,D5)	6
(D2,D5)	6

Dari hasil L2 dilakukan joint untuk masing-masing hasil dan menghasilkan tabel C3.

Tabel 3. 9 Hasil C3

C3
(D1,D2,D5)

Dari hasil join tersebut maka dicari jumlah *count* nya dari tiap transaksi yang menghasilkan C3.

Tabel 3. 10 Hasil C3 dan *count*

C3	<i>Count</i>
(D1,D2,D5)	5

Karena nilai *count* dari C3 lebih kecil atau sama dengan *minimum support* maka proses tersebut akan berhenti karena jika dipangkas maka tidak akan terbentuk *rule* baru.

Setelah proses tersebut selesai, maka akan terbentuk *rule* dari hasil sebelumnya. Untuk jumlah transaksi yaitu jumlah hari yang mengalami hujan saja yang dihitung, daerah yang tidak ada hujan pada hari tersebut maka tidak akan dihitung. Hasil dari *rule*, perhitungan support dan confidence terdapat pada tabel 3.11.

<i>Rule</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
D1	60 %	-
D2	70 %	-
D5	90 %	-
D1→D5	60 %	100 %
D5→D1	60 %	66,67%
D2→D5	60 %	85,71 %
D5→D2	60 %	66,67%
D1,D2→D5	50%	83,33%
D1,D5→D2	50%	83,33%
D2,D5→D1	50%	83,33%

Tabel 3. 11 Tabel *Rule*, *Support* dan *Confidence*

Dari hasil tabel 3.11 tersebut dapat dihitung nilai dari *lift ratio* dari masing-masing *rule* yang terbentuk. Hasil dari *lift ratio* dapat dilihat pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Tabel *Rule*, *Support*, *Confidence* dan *Lift Ratio*

<i>Rule</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift ratio</i>
D1	60 %	-	-
D2	70 %	-	-
D5	90 %	-	-
D1→D5	60 %	100 %	1,11
D5→D1	60 %	66,67%	1,11
D2→D5	60 %	85,71 %	0,95
D5→D2	60 %	66,67%	0,95
D1,D2→D5	50%	83,33%	0,93
D1,D5→D2	50%	83,33%	1,19
D2,D5→D1	50%	83,33%	1,39

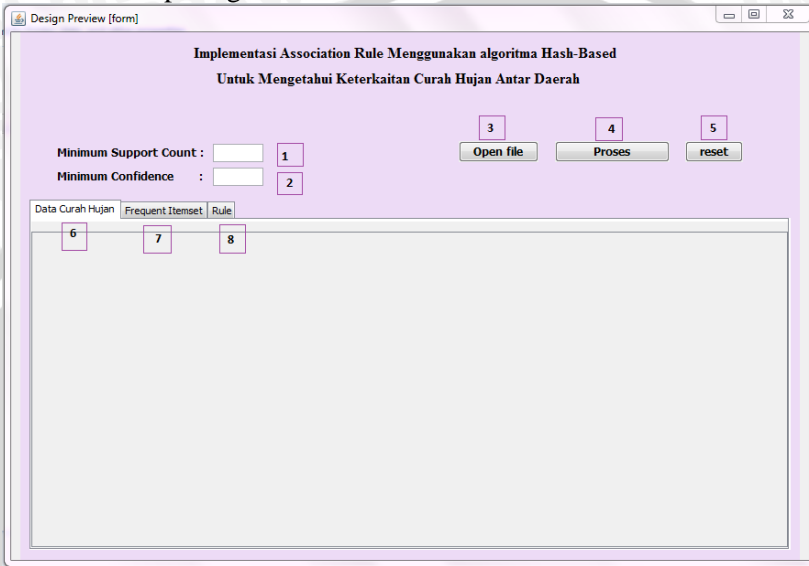
Berdasarkan hasil dari *lift ratio* dapat diketahui bahwa *rule* D1→D5, D5→D1, D1,D5→D2, D2,D5→D1 mempunyai *lift ratio* lebih besar dari 1 maka dapat dipastikan bahwa pada daerah tersebut benar-benar mengalami hujan bersamaan.





### 3.4.3 Perancangan User Interface

Antarmuka dari proses pencarian *association rule* diilustrasikan pada gambar 3.10.



Gambar 3. 9 Perancangan User Interface

Keterangan gambar 3.10 :

1. *Minimum Support Count* text field  
Text file dirancang untuk menginputkan nilai dari *minimum support*.
2. *Minimum Confidence* text field  
Text file dirancang untuk menginputkan nilai dari *minimum confidence*.
3. Tombol *Open File*  
Tombol ini dirancang untuk memilih file yang ingin diproses.
4. Tombol *Proses*  
Tombol proses dirancang untuk memulai proses kerja algoritma dalam membentuk *rule*.
5. Tombol *Reset*  
Tombol reset dirancang untuk mereset program.
6. Tab Menu *Data Curah Hujan*  
Menu tab untuk menampilkan isi dari data yang telah dipilih dan yang akan diproses.

7. Tab Menu *Frequent Itemset* Terbentuk  
Menu tab untuk menampilkan hasil dari proses berupa frequent itemset yang dihasilkan.
8. Tab Menu *Rule*  
Menu tab untuk menampilkan hasil dari proses berupa *rule* yang dihasilkan.

### 3.4.4 Perancangan Uji Coba

Uji coba sistem untuk analisa pola keterkaitan curah ini akan melakukan evaluasi dan analisis terhadap hasil *rule* yang dihasilkan oleh sistem. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai *minimum support count* dan nilai *minimum confidence* terhadap jumlah *rule* yang dihasilkan. Selain itu, uji coba ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat kekuatan dari *rule* yang dihasilkan dengan menggunakan *lift ratio*.

Rancangan uji coba untuk algoritma Hash-Based adalah sebagai berikut:

1. Pengujian jumlah *rule*  
Pengujian ini dilakukan untuk menghitung jumlah *rule* yang terbentuk dari algoritma ini. Parameter yang digunakan pada pengujian ini yaitu *minimum support* dan *minimum confidence*. Pengujian jumlah *rule* ini menggunakan data sampel yang telah ditetapkan.

Tabel 3. 13 Tabel Hasil *Rule* Terbentuk

<i>Min. Support</i>	<i>Min. Confidence</i>	<i>Rule Yang Terbentuk</i>

2. Pengujian tingkat akurasi  
Pengujian ini dilakukan untuk melihat kuat tidaknya *rule* yang terbentuk dari algoritma ini. Pengujian dilakukan dengan menghitung *lift ratio*

Tabel 3. 14 Tabel Hasil *Lift Ratio*

<i>Rule Yang Terbentuk</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift ratio</i>

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi implementasi sistem serta pembahasan dan analisa mengenai hasil uji coba terhadap sistem. Implementasi sistem merupakan penerapan dari rancangan sistem yang sudah dibahas pada bab sebelumnya.

### 4.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi dilakukan untuk proses transformasi representasi rancangan ke dalam bahasa pemrograman sehingga dapat dimengerti oleh komputer. Lingkungan implementasi yang akan dijelaskan meliputi lingkungan implementasi perangkat keras dan lingkungan implementasi perangkat lunak.

#### 4.1.1 Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah sebuah PC (*Personal Computer*) dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor* Intel® Core I5-2410M 2.30GHz
2. Memori 4096 MB
3. *Harddisk* dengan kapasitas 500 GB
4. Monitor 14.0”
5. *Keyboard*
6. *Mouse*

#### 4.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem operasi *Microsoft Windows 7 Home Premium 64-bit*.
2. *Netbeans IDE 7.1* dan *JDK 1.6* sebagai *software development* dalam pembuatan sistem, untuk proses menemukan *association rule* dengan algoritma *Hash-based* serta proses pengujian sistemnya.
3. *Microsoft office excel 2007* sebagai penyimpanan data.

## 4.2 Implementasi Program

Berdasarkan rancangan pembuatan sistem pada bab 3, maka pada subbab ini akan dijelaskan implementasi proses – proses yang telah dijelaskan tersebut. Implementasi program terdiri dari *class* yang dijelaskan pada Tabel 4.1 beserta fungsinya.

**Tabel 4.1** *Class* Pada Implementasi Program dan Fungsinya

<b>Nama Class</b>	<b>Fungsi</b>
<i>Class Form</i>	<i>Class</i> ini digunakan untuk mengolah tampilan dari GUI system, membaca dan memilih data.
<i>Class MappingDaerahHujan</i>	<i>Class</i> ini untuk menyimpan data setelah diinputkan serta membentuk <i>candidate</i> dan <i>large 1-itemset</i> .
<i>Class JumlahDaerahHujan</i>	<i>Class</i> untuk menyimpan tipe data baru. Yaitu atribute namaDaerah dengan tipe data string, atribute <i>count</i> dengan tipe data integer dan atribute <i>support</i> dan <i>conf</i> dengan tipe data double .
<i>Class Hash_Map</i>	<i>Class</i> ini terdapat method untuk pembentukan tabel hash map.
<i>Class DaerahHujan</i>	<i>Class</i> untuk menyimpan tipe data baru. Yaitu atribute tanggal dengan tipe data string serta atribute namaDaerah dengan tipe data arraylist string.
<i>Class Main</i>	<i>Class</i> yang digunakan untuk main program.
<i>Class AtributHash</i>	<i>Class</i> untuk menyimpan tipe data baru. Yaitu atribute key dengan tipe data integer serta atribute namaDaerah dengan tipe data arraylist string.
<i>Class AtributL2</i>	<i>Class</i> untuk menyimpan tipe data baru. Yaitu atribute namaDaerah dengan tipe data string, atribute <i>count</i> dengan tipe data integer dan atribute <i>support</i> dengan tipe data double .
<i>Class Kombinasi</i>	<i>Class</i> yang digunakan untuk



	membentuk <i>candidate</i> dan <i>large 3-itemset</i> .
<i>Class</i> SuppConf	<i>Class</i> yang digunakan untuk membentuk <i>candidate</i> , <i>large n-itemset</i> dan pembentukan <i>rule</i> serta untuk menghitung <i>support</i> , <i>confidence</i> dan <i>lift ratio</i> .
<i>Class</i> TabelHash	<i>Class</i> untuk menyimpan tipe data baru. Yaitu attribute key dengan tipe data integer serta attribute <i>HashMap</i> dengan tipe data <i>arraylist string</i> dan <i>integer</i> .

#### 4.2.1 Proses Pembacaan Data

Class form memiliki method untuk mengolah data excel yaitu untuk memilih data excel yang akan digunakan yaitu berupa data curah hujan, yang dibaca sesuai kolom dan barisnya kemudian akan disimpan untuk pengolahan data oleh system.

```
private void jButtonActionPerformed(java.awt.ActionEvent
evt) { //GEN-FIRST:event_jButtonActionPerformed
// TODO add your handling code here
int returnVal = jFileChooser1.showOpenDialog(this);
if (returnVal == JFileChooser.APPROVE_OPTION) {
File file = jFileChooser1.getSelectedFile();
try {
WorkbookSettings ws = new WorkbookSettings();
ws.setLocale(new Locale("en", "EN"));
Workbook wb = null;
try {
wb = Workbook.getWorkbook(file, ws);
} catch (BiffException ex) {
Logger.getLogger(form.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
}
Sheet s = wb.getSheet(0);
Object[] kolom = new Object[s.getColumns()];
kolom[0] = "No.";
for (int i = 1; i < kolom.length; i++) {
Cell c = s.getCell(i, 0);
kolom[i] = c.getContents();
}

//menyimpan nama atribut ke dalam string array
items[]

wilayah = new String[s.getColumns() - 1];
for (int i = 0; i < s.getColumns() - 1; i++) {
Cell c = s.getCell(i + 1, 0);
```



## Source Code 4. 2 Proses Penyimpanan Data

### 4.2.2 Proses Pembentukan C1

Pada proses pembentukan candidate 1-itemset(C1) ini terdapat 2 method yaitu method untuk menyimpan semua daftar daerah yang mengalami hujan dan method untuk menghitung count dari tiap daerah.

```
public Object[] getAllDaerah(DaerahHujan[] getCurahHujan) {
    ArrayList<String> listWilayah = new ArrayList<String>();
    for (int i = 1; i < getCurahHujan.length; i++) {
        ArrayList<String> getwilayah =
getCurahHujan[i].namaDaerah;
        for (int j = 0; j < getwilayah.size(); j++) {
            listWilayah.add(getwilayah.get(j));
        }
    }
    Object[] namaDaerah = listWilayah.toArray();
    return namaDaerah;
}

public JumlahDaerahHujan[] getCountDaerah(Object[] getAllDaerah,
String[] namadaerah) {
    JumlahDaerahHujan daerah[] = new
JumlahDaerahHujan[namadaerah.length];
    for (int j = 0; j < namadaerah.length; j++) {
        daerah[j] = new JumlahDaerahHujan();
        daerah[j].namaDaerah = namadaerah[j];
        int count = 0;
        for (int i = 0; i < getAllDaerah.length; i++) {
            if (getAllDaerah[i].equals(namadaerah[j])) {
                count++;
                daerah[j].count = count;
            }
        }
    }
    return daerah;
}
```

### Source Code 4. 3 Proses Pembentukan C1

### 4.2.3 Proses Pembentukan L1

Proses pembentukan L1 terdapat 1 method. Yang mana method memanggil daerah hujan. Jika count daerah lebih besar dari minimum support maka akan disimpan untuk proses selanjutnya jika tidak maka akan dihapus.

```
public ArrayList<JumlahDaerahHujan> getDaerahL1(JumlahDaerahHujan[]
daerahHujan, double minsup) {
```

```

FreqL1 = new ArrayList<JumlahDaerahHujan>();
for (int i = 0; i < daerahHujan.length; i++) {
    JumlahDaerahHujan daerah = new JumlahDaerahHujan();
    if (daerahHujan[i].support >= minsup) {
        daerah.namaDaerah = daerahHujan[i].namaDaerah;
        daerah.count = daerahHujan[i].count;
        daerah.support = daerahHujan[i].support;
        FreqL1.add(daerah);
    }
}
return FreqL1;
}

```

Source Code 4. 4 Proses Pembentukan L1

#### 4.2.4 Proses Pembentukan C2

Hasil dari proses sebelumnya yaitu hasil dari pembentukan L1 yang akan diproses selanjutnya. Proses ini yaitu pembentukan C2 dengan melakukan kombinasi terhadap hasil dari pembentukan L1.

```

public static ArrayList<String> getKombinasi(ArrayList<String>
getDaerahHujan) {
    ArrayList<String> listKombinasi = new ArrayList<String>();
    for (int i = 0; i < getDaerahHujan.size(); i++) {
        int count = i + 1;
        for (int j = 0; j < getDaerahHujan.size() - count; j++) {
            listKombinasi.add(getDaerahHujan.get(i) + " * " +
getDaerahHujan.get(count + j));
        }
    }
    return listKombinasi;
}

public DaerahHujan[] getJoin(DaerahHujan[] getDataHujan) {
    DaerahHujan[] joinData = new
DaerahHujan[getDataHujan.length];
    for (int i = 1; i < getDataHujan.length; i++) {
        joinData[i] = new DaerahHujan();
        ArrayList<String> kombinasi =
getKombinasi(getDataHujan[i].namaDaerah);
        joinData[i].namaDaerah = kombinasi;
    }
    return joinData;
}

```

Source Code 4. 5 Proses Pembentukan C2

## 4.2.5 Proses Hash Table

Hasil dari kombinasi L1 akan terbentuk C2 yang kemudian akan dimasukkan ke dalam hash tabel dengan menggunakan fungsi hash yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

```
public JumlahDaerahHujan[] getTID(ArrayList<String> kombinasiDaerah,
String[][] daerahIndeks, int jumlah) {
    JumlahDaerahHujan[] dataDaerah = new
JumlahDaerahHujan[kombinasiDaerah.size()];
    for (int i = 0; i < kombinasiDaerah.size(); i++) {
        dataDaerah[i] = new JumlahDaerahHujan();
        dataDaerah[i].namaDaerah = kombinasiDaerah.get(i);
        String[] dataDelimBintang =
getItemData(kombinasiDaerah.get(i));
        //bisa dicek dataDelimBintang isinya apa aja disini pakek
SOUT
        int indeksDaerah1 = 0;
        int indeksDaerah2 = 0;
        int countTID = 0;
        for (int k = 1; k < daerahIndeks.length; k++) {
            if
(daerahIndeks[k][0].toLowerCase().equals(dataDelimBintang[0].toLowerC
ase())) {
                indeksDaerah1 =
Integer.parseInt(daerahIndeks[k][1]);
            }
            if
(daerahIndeks[k][0].toLowerCase().equals(dataDelimBintang[1].toLowerC
ase())) {
                indeksDaerah2 =
Integer.parseInt(daerahIndeks[k][1]);
            }
            countTID = ((indeksDaerah1) * jumlah + (indeksDaerah2)) %
11;
            dataDaerah[i].count = countTID;
        }
        return dataDaerah;
    }

    public static int getMaximalCount(JumlahDaerahHujan[]
daerahdanTIDnya) {
        int maks = 0;
        for (int i = 0; i < daerahdanTIDnya.length; i++) {
            if (daerahdanTIDnya[i].count > maks) {
                maks = daerahdanTIDnya[i].count;
            }
        }
        return maks;
    }

    public static AtributHash getKeyData(JumlahDaerahHujan[]
```



```

daerahdanTIDnya, int count) {
    ArrayList<String> lisDaerah = new ArrayList<String>();
    AtributHash atrHash = new AtributHash();
    for (int i = 0; i < daerahdanTIDnya.length; i++) {
        if (daerahdanTIDnya[i].count == count) {
            atrHash.key = count;
            lisDaerah.add(daerahdanTIDnya[i].namaDaerah);
            atrHash.namaDaerah = lisDaerah;
        }
    }
    return atrHash;
}

public static AtributHash[] getKeydataAll(JumlahDaerahHujan[]
daerahdanTIDnya, int maks) {
    AtributHash[] attrHash = new AtributHash[maks + 1];
    for (int i = 0; i <= maks; i++) {
        attrHash[i] = new AtributHash();
        attrHash[i] = getKeyData(daerahdanTIDnya, i);
    }
    return attrHash;
}

public TabelHash[] getTabelHash(DaerahHujan[] daerahKombinasi,
AtributHash[] atrHash) {
    HashMap<String, Integer> hashData;
    TabelHash[] tabelHash = new TabelHash[atrHash.length];
    for (int j = 0; j < atrHash.length; j++) {
        hashData = new HashMap<String, Integer>();
        tabelHash[j] = new TabelHash();
        tabelHash[j].key = atrHash[j].key;
        ArrayList<String> hashNamaDaerah = atrHash[j].namaDaerah;

        for (int i = 0; i < hashNamaDaerah.size(); i++) {
            int count = 0;
            for (int k = 1; k < daerahKombinasi.length; k++) {
                ArrayList<String> listNamaDaerah =
daerahKombinasi[k].namaDaerah;
                for (int l = 0; l < listNamaDaerah.size(); l++) {
                    if
(hashNamaDaerah.get(i).equals(listNamaDaerah.get(l))) {
                        String wilayah = hashNamaDaerah.get(i);
                        count++;
                        hashData.put(wilayah, count);
                        tabelHash[j].hashData = hashData;
                    }
                }
            }
        }
    }
    return tabelHash;
}

```

```
}
```

Source Code 4. 6 Proses Pembentukan Hash Tabel

#### 4.2.6 Proses Pembentukan L2

Proses pembentukan L2 terdapat 1 method. Yang mana method menggunakan data hasil dari pembentukan tabel hash, yang kemudian dihitung countnya. Jika count daerah C2 lebih besar dari minimum support maka akan disimpan untuk proses selanjutnya jika tidak maka akan dihapus.

```
public void getPangkasL2(TabelHash[] tabelHash, double minsup, int
jumlahtrans) {
    L2 = new ArrayList<AtributL2>();
    for (int i = 0; i < tabelHash.length; i++) {
        // System.out.println("key--"+tabelHash[i].key);
        HashMap<String, Integer> datahas = tabelHash[i].hashData;
        for (Map.Entry<String, Integer> datakey :
datahas.entrySet()) {
            String daerah = datakey.getKey();
            int jumlah = datakey.getValue();
            double support = (((double)jumlah)/(((double)jumlahtrans))*100;
            if (support >= minsup) {
                AtributL2 atr = new AtributL2();
                atr.namaDaerah = daerah;
                atr.count = jumlah;
                atr.support = support;
                L2.add(atr);
            }
            // System.out.println(daerah+"---="+jumlah);
        }
    }
}
```

Source Code 4. 7 Proses Pembentukan L2

#### 4.2.7 Proses Pembentukan Cn

Dari hasil pembentukan L2 maka akan dibentuk candidate itemset selanjutnya. Proses ini akan terus menghasilkan candidate itemset hingga count large itemset yang terbentuk lebih kecil dari minimum support.

```
public ArrayList<ArrayList<String>>
getKombinasi3(ArrayList<JumlahDaerahHujan> listDaerahHujan,int komb)
{
    ArrayList<ArrayList<String>> list = new
ArrayList<ArrayList<String>>();
    new Kombinasi().jalankan(listDaerahHujan.size(), komb);
    for (int m = 0; m < listAngka.size(); m++) {
        // System.out.println("kombinasi=" + (m + 1));
    }
}
```

```

        int[] hasil = listAngka.get(m);
        ArrayList<String> listKomb = new ArrayList<String>();
        for (int n = 0; n < hasil.length; n++) {
            // System.out.println(hasil[n]);

listKomb.add(listDaerahHujan.get(hasil[n]).namaDaerah);
//
System.out.println(listDaerahHujan.get(hasil[n]).namaDaerah);
        }
        list.add(listKomb);
    }
    return list;
}

public JumlahDaerahHujan[]
getDataCountKombinasi(ArrayList<ArrayList<String>> list, DaerahHujan[]
test){
    JumlahDaerahHujan[] data=new JumlahDaerahHujan[list.size()];
    for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
        data[i]=new JumlahDaerahHujan();
        ArrayList<String> listKom=list.get(i);
        String
datakom1=listKom.toString().replace("[", "").replace("]", "").replace("
", "");
        int count=0;
        for (int j = 1; j < test.length; j++) {
            ArrayList<String> daerah2Hujan=test[j].namaDaerah;
            String
datakom2=daerah2Hujan.toString().replace("[", "").replace("]", "").repl
ace(" ", "");
            data[i].namaDaerah=datakom1;
            if(datakom2.contains(datakom1)){
                count++;
                data[i].count=count;
            }
        }
    }
    return data;
}
}

```

Source Code 4. 8 Proses Pembentukan Cn

#### 4.2.8 Proses Pembentukan Ln

Proses pembentukan large n-itemset. Akan mengambil data dari pembentukan candidate itemset sebelumnya. Akan berhenti jika nilai dari support lebih kecil dari minimum support.

```

public ArrayList<JumlahDaerahHujan> getDaerahL3(JumlahDaerahHujan[]
count3, double _minsup) {
    ArrayList<JumlahDaerahHujan> listL3 = new

```

```

ArrayList<JumlahDaerahHujan>());
    for (int i = 0; i < count3.length; i++) {
        JumlahDaerahHujan daerah = new JumlahDaerahHujan();
        if (count3[i].count > _minsup) {
            daerah.namaDaerah = count3[i].namaDaerah;
            daerah.count = count3[i].count;
            listL3.add(daerah);
        }
    }
    return listL3;
}

```

#### 4.2.9 Proses Pembentukan *Rule*

Setelah proses pembentukan candidate itemset selesai maka akan terbentuk frequent itemset yang mana masih berurutan sesuai Source Code 4. 9 Proses Pembentukan Ln

data. Sedangkan untuk pembentukan *rule* data tersebut harus diacak posisinya, maka dilakukan permutasi dari tiap itemset yang terbentuk.

```

public ArrayList<ArrayList<String>>
getKombinasi3(ArrayList<JumlahDaerahHujan> listDaerahHujan, int komb)
{
    if (Main.debug) {
        System.out.println("LOG" + komb);
    }
    ArrayList<ArrayList<String>> list = new
ArrayList<ArrayList<String>>();
    new Kombinasi().jalankan(listDaerahHujan.size(), komb);
    for (int m = 0; m < listAngka.size(); m++) {
        int[] hasil = listAngka.get(m);
        ArrayList<String> listKomb = new ArrayList<String>();
        for (int n = 0; n < hasil.length; n++) {
            listKomb.add(listDaerahHujan.get(hasil[n]).namaDaerah);
        }
        //get permutasi
        String[] toPermutasi = new String[listKomb.size()];
        int x = 0;
        while (listKomb.size() > x) {
            toPermutasi[x] = listKomb.get(x);
            x++;
        }
        String[] permutasiResult = permute(toPermutasi);
        for (String kombinasi : permutasiResult) {
            String[] daerahs = kombinasi.split("\\|");
            ArrayList<String> kombinasiDaerah = new
ArrayList<String>();
            for (String daerah : daerahs) {
                kombinasiDaerah.add(daerah);
            }
        }
    }
}

```

```

        //kombinasi daerah
        if (!list.contains(kombinasiDaerah)) {
            list.add(kombinasiDaerah);
        }
    }
}
if (Main.debug) {
    //log print list
    for (ArrayList<String> daerahs : list) {
        System.out.println("-LOG");
        for (String daerah : daerahs) {
            System.out.print("|" + daerah);
        }
        System.out.println("-LOG");
    }
}
return list;
}
}

/**
 *
 * PERMUTATION http://www.dreamincode.net/code/snippet2016.htm
 */
public static String[] permute(String[] s) { //Returns a list of
permutations.
    if (s.length == 1) {
        return s;
    }
    String[] array = new String[factorial(s.length)];
    ArrayList<String> x = new ArrayList<String>();
    for (int i = 0; i < s.length; i++) {
        String[] y = permute(remove(s, i));
        for (String z : y) {
            x.add(s[i] + "|" + z);
        }
    }
    return (String[]) (x.toArray(array));
}

public static String[] remove(String[] s, int i) { //removes a String
at the specified index from array s, and returns the result.
    String[] x = new String[s.length - 1];
    ArrayList<String> arrayList = new ArrayList<String>();
    for (int j = 0; j < s.length; j++) {
        if (j != i) {
            arrayList.add(s[j]);
        }
    }
    return (String[]) (arrayList.toArray(x));
}
}

```



```

public static int factorial(int i) { // Finds the factorial of an
integer so we can know the size of the permutation array.
    int result = 1;
    for (int y = 1; y <= i; y++) {
        result *= y;
    }
    return result;
}

/**
 *
 * PERMUTATION
 */

cetak += indeks + ". JIKA " + getString2(confall.get(i).namaDaerah) +
" MAKA " + getStringAkhir(confall.get(i).namaDaerah) + "\n";
cetak += "\tSupport : " + f.format(confall.get(i).support) + "%
Confidence : " + f.format(confall.get(i).conf) + "% Lift Ratio : " +
f.format(liftRatio) + "\n";

```

Source Code 4. 10 Proses Pembentukan *Rule*

#### 4.2.10 Proses Penghitungan *Support*

Proses menghitung *support* disini yaitu untuk mengukur tingkat intensitas kemunculan suatu *rule*. Dari *rule* yang terbentuk maka akan dihitung masing-masing supportnya dengan menggunakan persamaan 2.1.

```

public double getSupport(int jumlahTransaksi, int countDaerah) {
    double hasil = 0.0;
    hasil = (double) countDaerah / jumlahTransaksi * 100;
    return hasil;
}

```

Source Code 4. 11 Proses Perhitungan *Support*

#### 4.2.11 Proses Penghitungan *Confidence*

Proses menghitung *confidence* ini adalah untuk mengukur tingkat kebenaran dari kesimpulan yang diambil oleh *rule* yang dibuat.. Untuk menghitung *confidence* dari masing-masing *rule* yang terbentuk digunakan persamaan 2.2.

```

for (int i = 0; i < listL.size(); i++) {
    listL.get(i).support = getSupport(jmlhTrans, listL.get(i).count);
    String dataaaa = getStringAkhir(listL.get(i).namaDaerah);
    for (int j = 0; j < listDaerahMinsup.size(); j++) {
        if (dataaaa.contains(listDaerahMinsup.get(j).namaDaerah)) {
            listL.get(i).conf = (double) listL.get(i).count /
listDaerahMinsup.get(j).count * 100;
        }
    }
}

```

```

}
if (listL.get(i).conf >= minConf) {
    confall.add(listL.get(i));
}
}
}

```

Source Code 4. 12 Proses Perhitungan *Confidence*

#### 4.2.12 Proses Penghitungan *Lift Ratio*

Proses untuk melakukan pengujian terhadap kekuatan *rule* yang terbentuk. Yaitu dengan melakukan penghitungan *lift ratio* dari masing-masing *rule* yang terbentuk.

```

String data = getStringAkhir(confall.get(i).namaDaerah);
for (int j = 0; j < listDaerahMinsup.size(); j++) {
    if (data.equals(listDaerahMinsup.get(j).namaDaerah)) {
        liftRatio = (double) confall.get(i).conf /
        getSupport(jmlhTrans, listDaerahMinsup.get(j).count);
    } // cetak += "\n";
}
System.out.println("Lift" + liftRatio + "\n");
cetak += "Lift Ratio :" + liftRatio + "\n";

```

Source Code 4. 13 Proses Perhitungan *Lift Ratio*

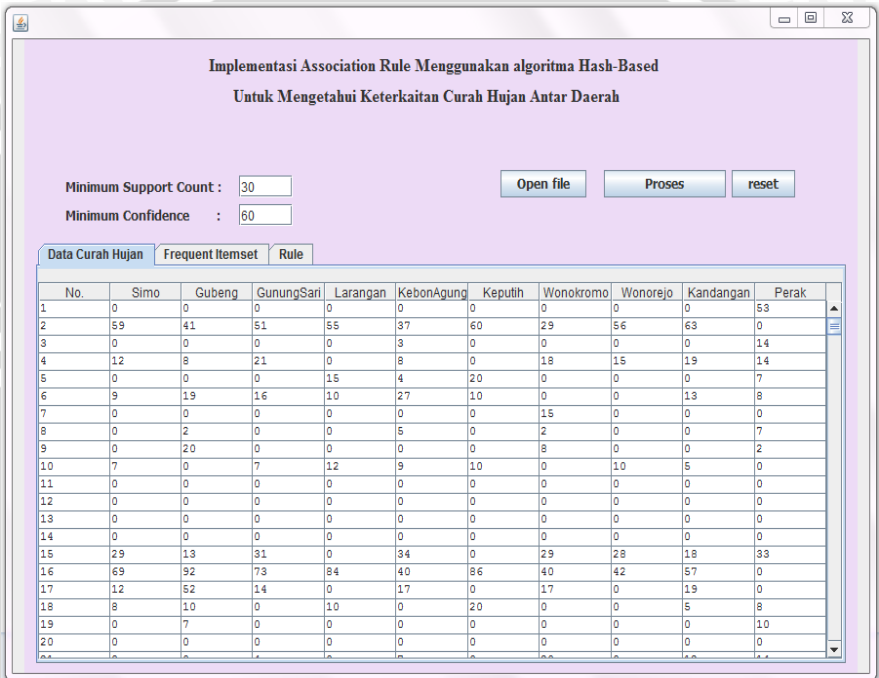
### 4.3 Implementasi Antar Muka

Implementasi antar muka sistem *association rule* menggunakan algoritma *hash-based* untuk mengetahui keterkaitan curah hujan antar daerah ini terdiri dari satu form utama yang terdiri dari 3 menu tab. Terdapat 3 tombol utama yaitu *open file*, proses dan reset. Hasil dari tombol *open file* akan ditampilkan pada tab menu awal yaitu tab menu data curah hujan, untuk tombol proses hasil akan ditampilkan pada tab menu kedua dan ketiga. Tab menu kedua menampilkan hasil dari penerapan algoritma *hash-based* yang berupa *frequent itemset* yang terbentuk dan untuk tab menu ketiga adalah untuk menampilkan hasil *rule* yang terbentuk beserta hasil *support*, *confidence* serta *lift rationya*.

Pada form juga terdapat 2 text field, yaitu untuk memasukkan nilai inputan berupa nilai minimum *support count* dan nilai minimum *confidence*. Nilai dari inputan tersebut yang nantinya akan digunakan sebagai batas atau parameter dalam proses pembentukan *rule* pada system.

Untuk memulai menjalankan program ada tahapan yang harus dilakukan oleh user. Yang pertama yaitu menginputkan nilai dari minimum *support count* dan nilai minimum *confidence*. Kemudian menekan tombol *open file* untuk memilih di direktori atau folder

mana dokumen atau data excel yang akan diolah disimpan kemudian memilih data excel yang akan diolah tersebut. Setelah selesai memilih file, maka data pada file excel tersebut akan ditampilkan pada tab menu data curah hujan.



Gambar 4. 1 Form Menu Tampilan Data

Selanjutnya yaitu menekan tombol proses untuk memulai proses pengolahan data dengan menggunakan algoritma *hash-based*. Program akan memulai proses pengolahan data tersebut. Setelah proses tersebut selesai, maka akan terbentuk frequent itemset dari data yang diolah kemudian akan ditampilkan pada tab menu frequent itemset.

**Implementasi Association Rule Menggunakan algoritma Hash-Based**  
**Untuk Mengetahui Keterkaitan Curah Hujan Antar Daerah**

Minimum Support Count :              

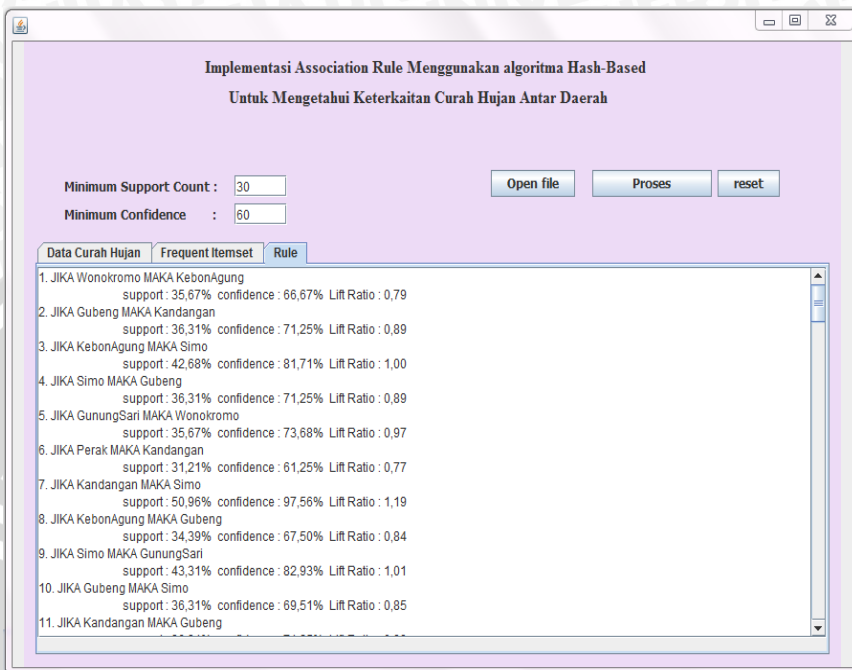
Minimum Confidence :

**Data Curah Hujan**    **Frequent Itemset**    **Rule**

1-Itemset		
1. Simo	:82	Support: 52,23
2. Gubeng	:80	Support: 50,96
3. GunungSari	:82	Support: 52,23
4. KebonAgung	:84	Support: 53,50
5. Wonokromo	:76	Support: 48,41
6. Wonorejo	:50	Support: 31,85
7. Kandangan	:80	Support: 50,96
8. Perak	:103	Support: 65,61
2-Itemset		
1. Wonokromo * KebonAgung	:56	Support: 35,67
2. Kandangan * Perak	:49	Support: 31,21
3. Gubeng * Kandangan	:57	Support: 36,31
4. KebonAgung * Simo	:67	Support: 42,68
5. Simo * Gubeng	:57	Support: 36,31
6. GunungSari * Wonokromo	:56	Support: 35,67
7. Gubeng * Perak	:50	Support: 31,85
8. Perak * Kandangan	:49	Support: 31,21
9. Kandangan * Simo	:80	Support: 50,96
10. KebonAgung * Gubeng	:54	Support: 34,39
11. Simo * GunungSari	:68	Support: 43,31
12. Gubeng * Simo	:57	Support: 36,31

Gambar 4. 2 Form Menu Tampilan Frequent Itemset yang Terbentuk

Dari hasil frequent itemset yang terbentuk tersebut selanjutnya akan dibentuk *rule*, dihitung masing-masing nilai *support* dan *confidencenya*. Serta untuk mengetahui tingkat kekuatan *rule* yang terbentuk, maka dilakukan proses pengujian dari masing-masing *rule*. Hasil dari pembentukan *rule*, perhitungan support, confidence dan lift ratio akan ditampilkan pada tab menu *Rule*.



Gambar 4. 3 Form Menu Tampilan Pembentukan *Rule*

#### 4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan data yang sama dengan data sebelumnya yang digunakan yaitu data curah hujan Surabaya tahun 2008. Yang terdiri dari attribute tanggal dan nama masing-masing daerah. Dengan jumlah data yang digunakan yaitu data selama setahun atau 366 hari.

##### 4.4.1 Pengujian Jumlah *Rule* yang Terbentuk

Pengujian jumlah *rule* yang terbentuk dilakukan untuk mengetahui pengaruh nilai *minimum support count* dan nilai *minimum confidence* yang diberikan terhadap jumlah *rule* yang dihasilkan. Pada pengujian ini, *minimum support count* yang digunakan adalah sejumlah 30, 35, 40, 45, 50 dan 55. *Minimum confidence* yang digunakan adalah 60%, 70%, 80% dan 90%. Hasil uji pengaruh nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* terhadap jumlah *rule* yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.2.



<i>Min. Support</i>	<i>Min. Confidence</i>	<i>Rule Yang Terbentuk</i>
30	60%	248
	70%	61
	80%	28
	90%	11
35	60%	59
	70%	46
	80%	28
	90%	11
40	60%	40
	70%	27
	80%	17
	90%	6
45	60%	36
	70%	23
	80%	13
	90%	5
50	60%	32
	70%	20
	80%	10
	90%	2
55	60%	22
	70%	18
	80%	10
	90%	2

Tabel 4.2 Tabel Hasil Uji Pengaruh Nilai Minimum *Support Count* dan Nilai Minimum *Confidence* terhadap Jumlah *Rule*

#### 4.4.2 Pengujian *Lift ratio*

Pengujian hasil dari *rule* yang terbentuk oleh program ini, diukur dengan menggunakan *lift ratio* yang mana dilakukan untuk mengetahui tingkat kekuatan *rule* yang dihasilkan oleh sistem. Pengujian dilakukan terhadap *rule* yang dihasilkan dengan parameter *minimum support count* 30 dan *minimum confidence* 70%. *Rule* yang dihasilkan sebanyak 61 *rule*. Hasil pengujian *lift ratio rule* yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 4. 3

Tabel 4.3 Tabel Hasil Uji *Lift Ratio* yang Dihasilkan

<i>Rule Yang Terbentuk</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift Ratio</i>
1. JIKA Keputih MAKA Simo	85,71%	1,64

2. JIKA Wonokromo MAKA Simo	71,05%	1,36
3. JIKA Gubeng MAKA Simo	71,25%	1,36
4. JIKA Kandangan MAKA Simo	100,00%	1,91
5. JIKA KebonAgung MAKA Simo	79,76%	1,53
6. JIKA GunungSari MAKA Simo	82,93%	1,59
7. JIKA Larangan MAKA Simo	90,24%	1,73
8. JIKA Wonorejo MAKA Simo	90,00%	1,72
9. JIKA Kandangan MAKA Gubeng	71,25%	1,40
10. JIKA Larangan MAKA Gubeng	85,37%	1,68
11. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng	82,00%	1,61
12. JIKA Keputih MAKA Gubeng	85,71%	1,68
13. JIKA Larangan MAKA GunungSari	85,37%	1,63
14. JIKA Gubeng MAKA GunungSari	70,00%	1,34
15. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari	86,90%	1,66
16. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari	73,68%	1,41
17. JIKA Simo MAKA GunungSari	82,93%	1,59
18. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari	86,00%	1,65
19. JIKA Kandangan MAKA GunungSari	85,00%	1,63
20. JIKA Keputih MAKA GunungSari	83,33%	1,60
21. JIKA Keputih MAKA Larangan	90,48%	3,46
22. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung	90,00%	1,68
23. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung	73,68%	1,38
24. JIKA Simo MAKA KebonAgung	81,71%	1,53
25. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung	83,75%	1,57
26. JIKA Keputih MAKA KebonAgung	95,24%	1,78
27. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung	89,02%	1,66
28. JIKA Larangan MAKA KebonAgung	95,12%	1,78
29. JIKA Larangan MAKA Keputih	92,68%	3,46
30. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo	80,00%	1,65
31. JIKA Larangan MAKA Wonokromo	75,61%	1,56
32. JIKA Larangan MAKA Wonorejo	75,61%	2,37
33. JIKA Keputih MAKA Wonorejo	73,81%	2,32
34. JIKA Simo MAKA Kandangan	97,56%	1,91
35. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan	90,00%	1,77
36. JIKA GunungSari MAKA Kandangan	82,93%	1,63
37. JIKA Gubeng MAKA Kandangan	71,25%	1,40
38. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan	79,76%	1,57
39. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan	71,05%	1,39
40. JIKA Keputih MAKA Kandangan	85,71%	1,68
41. JIKA Larangan MAKA Kandangan	90,24%	1,77

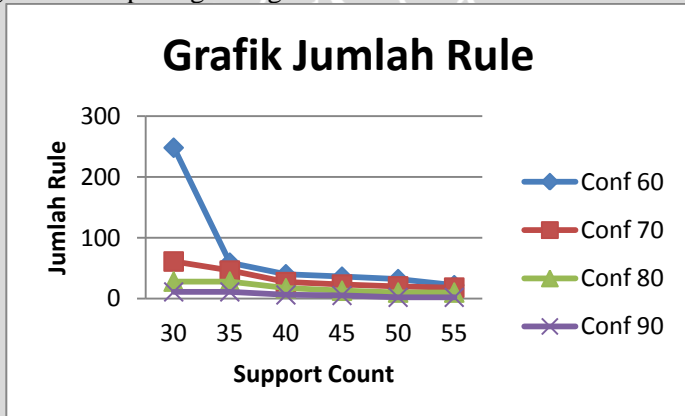
42. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari	72,00%	1,38
43. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng	72,00%	1,41
44. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari	72,00%	1,38
45. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng	72,00%	1,41
46. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo	70,00%	1,45
47. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng	70,00%	1,37
48. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo	70,00%	1,45
49. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng	70,00%	1,37
50. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung	74,00%	1,38
51. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari	74,00%	1,42
52. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung	74,00%	1,38
53. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari	74,00%	1,42
54. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo	70,00%	1,45
55. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari	70,00%	1,34
56. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo	70,00%	1,45
57. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari	70,00%	1,34
58. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo	70,00%	1,45
59. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung	70,00%	1,31
60. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo	70,00%	1,45
61. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung	70,00%	1,31

## 4.5 Analisis Hasil

### 4.5.1 Analisa Hasil Pengujian Jumlah Rule

Berdasarkan hasil pengujian pengaruh nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* terhadap jumlah *rule* yang dihasilkan, didapatkan jumlah *rule* terbanyak yang dihasilkan adalah 248 *rule* yaitu dengan *minimum support count* 30 dan *minimum confidence* 60% dan jumlah *rule* tersedikit yang dihasilkan adalah 2 *rule* pada *minimum support count* 50 dan 55 serta *minimum confidence* 90%.

Pengaruh nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* terhadap jumlah *rule* yang dihasilkan berdasarkan hasil pengujian adalah berbanding terbalik. Hal ini berarti semakin tinggi nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* yang digunakan maka semakin sedikit jumlah *rule* yang dihasilkan seperti yang digambarkan pada grafik gambar berikut.



Gambar 4. 4 Grafik Jumlah Rule Terbentuk

Berbanding terbaliknya nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* terhadap jumlah *rule* tersebut dikarenakan semakin tinggi nilai *minimum support* yang digunakan berarti semakin tinggi nilai batas *support* yang harus dicapai kandidat *frequent itemset* untuk menjadi *frequent itemset* sehingga jumlah *frequent itemset* semakin sedikit dan bila semakin tinggi nilai *minimum confidence* yang digunakan maka semakin tinggi nilai batas *confidence* yang harus dicapai *frequent itemset*, yang merupakan kandidat *rule*, untuk menjadi *rule* sehingga semakin sedikit jumlah *rule* yang dihasilkan.

#### 4.5.2 Analisa Hasil Lift Ratio

Tidak semua *rule* yang terbentuk oleh system ini diinterpretasi. Yang diinterpretasi adalah *rule-rule* yang memiliki nilai *lift ratio* yang tinggi. *Lift ratio* merupakan sebuah angka *ratio* yang menunjukkan berapa banyak kemungkinan dalam menentukan sebuah atribut yang muncul secara bersamaan dengan atribut lainnya kemudian dibandingkan dengan seluruh kejadian atribut yang terpenuhi.

Berdasarkan hasil pengujian system untuk mengetahui kekuatan *lift ratio* dari masing-masing *rule* yang terbentuk dengan nilai minimum *support count* 30 dan minimum *confidence* 70% didapatkan rata – rata nilai *lift ratio* dari keseluruhan *rule* yang dihasilkan adalah 1,62. Nilai *lift ratio* tertinggi adalah 3,46 sedangkan nilai *lift ratio* terkecil adalah 1,31.

Dari hasil pengujian *lift ratio association rule* pada subbab 4.4.2 dapat diketahui bahwa *association rule* yang memiliki kemungkinan antara daerah satu dengan daerah yang lain mengalami hujan atau yang memiliki nilai *lift ratio* lebih besar atau sama dengan 1 terdapat 61 *rule* atau 100% dari hasil *rule* yang terbentuk.

Dari pengujian *lift ratio* juga dapat dilihat bahwa *rule* yang memiliki nilai *confidence* yang tinggi tidak selalu diikuti oleh nilai *lift ratio* yang tinggi pula. Artinya tidak semua *rule* yang memiliki tingkat kebenaran (*reability*) yang tinggi juga memiliki kekuatan/manfaat yang besar pula. Atau dengan kata lain, bila *association rule* memiliki nilai yang tinggi untuk *consequent* (item setelah maka) tidak selalu item-item dalam *antecedent* (item setelah jika) dan *consequent* saling independent.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Algoritma *hash-based* dapat diimplementasikan untuk mengetahui keterkaitan curah hujan antar daerah dengan melalui tiga tahapan yaitu pembacaan data berupa *preprocessing* yang mana menyimpan data yang mengalami hujan, kemudian pembentukan *frequent itemset* dan yang terakhir yaitu pembentukan *rule* dari hasil *frequent itemset* yang terbentuk.
2. Pengujian jumlah *rule* yang bertujuan mengetahui jumlah *rule* yang terbentuk oleh sistem dalam menemukan *association rule* dengan menggunakan dataset curah hujan dengan parameter nilai minimum *support count* dan nilai minimum *confidence*, diketahui bahwa nilai minimum *support* dan nilai minimum *confidence* berbanding terbalik terhadap jumlah *rule* yang dihasilkan. Artinya semakin besar nilai minimum *support* dan nilai minimum *confidence* maka semakin sedikit jumlah *rule* yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengujian, *rule* terbanyak yaitu 248 *rule* dengan minimum *support count* 30 dan minimum *confidence* 60% dan jumlah *rule* tersedikit yaitu 2 *rule* pada minimum *support count* 50 dan 55 serta minimum *confidence* 90%.
3. Pengujian *lift ratio* untuk mengukur kekuatan *association rule* yang terbentuk, dapat dilihat bahwa *rule* yang memiliki nilai *confidence* yang tinggi tidak selalu diikuti oleh nilai *lift ratio* yang tinggi pula. Berdasarkan hasil pengujian dengan minimum *support count* 30 dan minimum *confidence* 70% *lift ratio* terbesar yaitu 3,46 dan terkecil yaitu 1,31. Nilai dari *lift ratio* berdasarkan hasil *rule* yang terbentuk jika nilainya lebih dari 1 maka dapat dipastikan kevalidannya. Lebih tinggi nilai *lift ratio* maka lebih besar kekuatan asosiasinya.

## 5.2 Saran

Pada penelitian ini masih ada beberapa hal yang dapat dikembangkan dan digunakan untuk penelitian selanjutnya antara lain :

1. Menggunakan data yang memiliki kompleksitas lebih banyak serta dataset yang lebih besar pula.
2. Menghitung tingkat kebenaran dari *rule* yang dihasilkan dengan menggunakan data latih yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, R dan Srikant, R. 1994. *Fast Algorithms for Mining Association Rules*. Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases, Chile.
- Albion Research Ltd., 2007. *Market Basket Analysis*. ([http://www.albionresearch.com/data\\_mining/market\\_basket.php](http://www.albionresearch.com/data_mining/market_basket.php) diakses tanggal 17 November 2011).
- BMG. [buletinprak.pdf](#). 2011(Online), (<http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=definisi%20curah%20hujan%20filetype%3Apdf&source=web&cd=16&ved=0CDcQFjAFOAo&url=http%3A%2F%2Fstaklimsiantan.net%2Fhujan%2Fbuletinprak.pdf&ei=C5OvTomUBY7nmAXLrfiDAg&usq=AFQjCNFJ35OzDAPMMGfGIAUj4ZWjv9MeIw&sig=2=AjoOGcDyWZnvehKAVHdzug&cad=rja> diakses 1 November 2011)
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. dan Smyth, P. (1996), *From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases*, AAAI and The MIT Pres.
- Han, Jiawei dan Kamber, Micheline. 2001. *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Fransisco : Morgan Kaufmann Publishers.
- Hand, David, Heikki Mannila, Padhraic Smyth. 2001. *Principles of Data Mining*, The MIT Press,
- Hartadi, Arief. 2009. *Kajian Kesesuaian Lahan Perumahan Berdasarkan Karakteristik Fisik Dasar Di Kota Fakfak*, Undip: Semarang.
- Harto, Sri Br. 1985. *Pengkajian Sifat Dasar Hidrograf Satuan Sungai-sungai di Pulau Jawa untuk Perkiraan Banjir*. Disertasi UGM: Yogyakarta
- Harto, Sri Br. 2000. *Hidrologi: Teori, Masalah, Penyelesaian*. Nafiri offset: Yogyakarta.
- [http://www.Surabaya.go.id/web2/Surabaya1/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=101&Itemid=473](http://www.Surabaya.go.id/web2/Surabaya1/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=101&Itemid=473)
- <http://iklim.bmg.go.id/index.jsp>
- Kantardzic, Mehmed. 2003. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. John Wiley & Sons. New Jersey.

- Kusnawi. 2007. Pengantar Solusi Data Mining (Online), (<http://p3m.amikom.ac.id/p3m/56%20-%20PENGANTAR%20SOLUSI%20DATA%20MINING.pdf>, diakses tanggal 25 Oktober 2011).
- Olson, David, and Shi, Yong. (2007). *Introduction to business data mining*. Singapore : McGraw-Hill.
- Park, Jong Soo, Ming-Syan Chen and Phillip S. Yu, “*An Effective Hash-based Algorithm for Mining Association Rules*”, IBM Thomas J. Watson Research Center, New York, USA, 1995, <http://www.ee.ntu.edu.tw/~mschen/paperps/smod95.ps>
- Prasetyo, Bowo. 2006. *Analisis Perilaku Pengunjung Menggunakan Data Mining*. <http://www.beritaiptek.com/zberita-beritaiptek-2006-01-05-Analisis-Perilaku-Pengunjung-Menggunakan-Data-Mining.shtml>, diakses 26 April 2007.
- Santosa, Budi. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Graha Ilmu . Yogyakarta
- Savasere, E. Omiecienski, and S.Navathe. 1995. *An Efficient Algorithm for Mining Association Rules in Large Databases*. Intenational Conference Very Large Data Bases (VLDB).
- Sosrodarsono, Suyono dan kanseka Takeda. 1987.*Hidrologi untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita:Jakarta
- Wendy. 2010. *Perancangan dan pembuatan aplikasi market basket analysis pada toko bangunan berkat abadi dengan menggunakan hash-based algorithm*. Univ.Kristen Petra: Surabaya
- Yulita, Marsela and S.Moertini, Veronika. (2004) *Analisis keranjang pasar dengan Algoritma Hash-based pada data transaksi penjualan apotek*. Univ. Katolik Parahyangan:Bandung

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Sebagian Data curah Hujan Surabaya yang Digunakan.

Si mo	Gu beng	Gunung Sari	Larang an	Kebon Agung	Ke putih	Wono kromo	Wono rejo	Kan dangan	Perak
0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
59	41	51	55	37	60	29	56	63	0
0	0	0	0	3	0	0	0	0	14
12	8	21	0	8	0	18	15	19	14
0	0	0	15	4	20	0	0	0	7
9	19	16	10	27	10	0	0	13	8
0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
0	2	0	0	5	0	2	0	0	7
0	20	0	0	0	0	8	0	0	2
7	0	7	12	9	10	0	10	5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	13	31	0	34	0	29	28	18	33
69	92	73	84	40	86	40	42	57	0
12	52	14	0	17	0	17	0	19	0
8	10	0	10	0	20	0	0	5	8
0	7	0	0	0	0	0	0	0	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	4	0	7	0	20	0	12	14
37	33	29	40	25	40	26	32	26	0
7	4	3	0	4	43	0	26	13	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	5	0	3	0	0	0	8	5
0	0	0	0	0	0	36	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	19
9	15	4	0	4	0	3	0	12	1
18	0	26	0	5	0	3	0	7	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
15	17	8	32	17	28	0	21	19	4
20	0	14	8	11	8	17	7	12	7
17	14	12	6	13	6	9	8	9	13
7	3	4	0	5	0	2	0	13	7
5	10	2	0	2	0	0	0	8	14
29	11	20	0	40	0	19	34	19	1



0	0	0	24	1	20	0	0	0	3
0	0	0	0	2	0	3	0	0	2
9	0	3	0	5	0	2	2	12	0
0	0	1	0	2	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	4	0	0	0	5	0	5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	22	21	0	23	0	0	0	9	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Lampiran 2 .Rule yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 60%.

1. JIKA Keputih MAKA Simo  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,64
2. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
3. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
5. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
6. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
7. JIKA Larangan MAKA Simo  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73
8. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
9. JIKA Simo MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 69,51% Lift Ratio : 1,36
10. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
11. JIKA KebonAgung MAKA Gubeng  
support : 34,39% confidence : 64,29% Lift Ratio : 1,26
12. JIKA Larangan MAKA Gubeng  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,68
13. JIKA GunungSari MAKA Gubeng  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,34
14. JIKA Wonokromo MAKA Gubeng  
support : 33,76% confidence : 69,74% Lift Ratio : 1,37
15. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61
16. JIKA Keputih MAKA Gubeng  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
17. JIKA Larangan MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,63
18. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
19. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari

- support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
20. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
21. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
22. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
23. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
24. JIKA Keputih MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 83,33% Lift Ratio : 1,60
25. JIKA Wonorejo MAKA Larangan  
support : 19,75% confidence : 62,00% Lift Ratio : 2,37
26. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
27. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
28. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
29. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
30. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
31. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
32. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
33. JIKA Gubeng MAKA KebonAgung  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,26
34. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78
35. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
36. JIKA Wonorejo MAKA Keputih  
support : 19,75% confidence : 62,00% Lift Ratio : 2,32
37. JIKA Kandangan MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,39
38. JIKA KebonAgung MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 66,67% Lift Ratio : 1,38
39. JIKA Gubeng MAKA Wonokromo  
support : 33,76% confidence : 66,25% Lift Ratio : 1,37
40. JIKA GunungSari MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,41
41. JIKA Simo MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 65,85% Lift Ratio : 1,36
42. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
43. JIKA Larangan MAKA Wonokromo  
support : 19,75% confidence : 75,61% Lift Ratio : 1,56
44. JIKA Larangan MAKA Wonorejo  
support : 19,75% confidence : 75,61% Lift Ratio : 2,37
45. JIKA Keputih MAKA Wonorejo  
support : 19,75% confidence : 73,81% Lift Ratio : 2,32

46. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
47. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
48. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
49. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
50. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
51. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
52. JIKA Keputih MAKA Kandangan  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
53. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77
54. JIKA KebonAgung MAKA Perak  
support : 33,76% confidence : 63,10% Lift Ratio : 0,96
55. JIKA Kandangan MAKA Perak  
support : 31,21% confidence : 61,25% Lift Ratio : 0,93
56. JIKA Gubeng MAKA Perak  
support : 31,85% confidence : 62,50% Lift Ratio : 0,95
1. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
3. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
4. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
5. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
6. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
7. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
8. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
9. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
10. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,37
11. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
12. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,37
13. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
14. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42
15. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
16. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari

- Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42
17. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
  18. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
  19. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
  20. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
  21. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
  22. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,31
  23. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
  24. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,31
  25. JIKA Gubeng DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
  26. JIKA Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,30
  27. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
  28. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,30
  29. JIKA GunungSari DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
  30. JIKA GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
  31. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
  32. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
  33. JIKA KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,30
  34. JIKA KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
  35. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,30
  36. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
  37. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
  38. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,30
  39. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,27
  40. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33
  41. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,30
  42. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 21,66% Confidence : 68,00% Lift Ratio : 1,33



43. JIKA Gubeng DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
44. JIKA Gubeng DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
45. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
46. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
47. JIKA GunungSari DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
48. JIKA GunungSari DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,30
49. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
50. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,30
51. JIKA Wonokromo DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
52. JIKA Wonokromo DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,30
53. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
54. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,30
55. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
56. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
57. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
58. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,30
59. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
60. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,30
61. JIKA Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
62. JIKA Gubeng DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
63. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
64. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
65. JIKA KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
66. JIKA KebonAgung DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
67. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
68. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
69. JIKA Wonokromo DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA KebonAgung



- Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
70. JIKA Wonokromo DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
71. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
72. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
73. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
74. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
75. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
76. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
77. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
78. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
79. JIKA GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
80. JIKA GunungSari DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,23
81. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
82. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,23
83. JIKA KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
84. JIKA KebonAgung DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
85. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
86. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
87. JIKA Wonokromo DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,23
88. JIKA Wonokromo DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
89. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,23
90. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
91. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
92. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,23
93. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,36
94. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
95. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,23

96. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 21,02% Confidence : 66,00% Lift Ratio : 1,26
97. JIKA Gubeng DAN GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
98. JIKA Gubeng DAN GunungSari DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
99. JIKA Gubeng DAN GunungSari DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
100. JIKA Gubeng DAN GunungSari DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
101. JIKA Gubeng DAN KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
102. JIKA Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
103. JIKA Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
104. JIKA Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
105. JIKA Gubeng DAN Wonokromo DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
106. JIKA Gubeng DAN Wonokromo DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
107. JIKA Gubeng DAN Wonokromo DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
108. JIKA Gubeng DAN Wonokromo DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
109. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
110. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN GunungSari DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
111. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN KebonAgung DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
112. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN KebonAgung DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
113. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN Wonokromo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
114. JIKA Gubeng DAN Wonorejo DAN Wonokromo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
115. JIKA GunungSari DAN Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
116. JIKA GunungSari DAN Gubeng DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
117. JIKA GunungSari DAN Gubeng DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
118. JIKA GunungSari DAN Gubeng DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
119. JIKA GunungSari DAN KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
120. JIKA GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
121. JIKA GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
122. JIKA GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng

- Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
123. JIKA GunungSari DAN Wonokromo DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
124. JIKA GunungSari DAN Wonokromo DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
125. JIKA GunungSari DAN Wonokromo DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
126. JIKA GunungSari DAN Wonokromo DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
127. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
128. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Gubeng DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
129. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN KebonAgung DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
130. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN KebonAgung DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
131. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Wonokromo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
132. JIKA GunungSari DAN Wonorejo DAN Wonokromo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
133. JIKA KebonAgung DAN Gubeng DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
134. JIKA KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
135. JIKA KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
136. JIKA KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
137. JIKA KebonAgung DAN GunungSari DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
138. JIKA KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
139. JIKA KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
140. JIKA KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
141. JIKA KebonAgung DAN Wonokromo DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
142. JIKA KebonAgung DAN Wonokromo DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
143. JIKA KebonAgung DAN Wonokromo DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
144. JIKA KebonAgung DAN Wonokromo DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
145. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Gubeng DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
146. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Gubeng DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
147. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN GunungSari DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
148. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN GunungSari DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26



149. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Wonokromo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
150. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo DAN Wonokromo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
151. JIKA Wonokromo DAN Gubeng DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
152. JIKA Wonokromo DAN Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
153. JIKA Wonokromo DAN Gubeng DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
154. JIKA Wonokromo DAN Gubeng DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
155. JIKA Wonokromo DAN GunungSari DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
156. JIKA Wonokromo DAN GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
157. JIKA Wonokromo DAN GunungSari DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
158. JIKA Wonokromo DAN GunungSari DAN Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
159. JIKA Wonokromo DAN KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
160. JIKA Wonokromo DAN KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
161. JIKA Wonokromo DAN KebonAgung DAN Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
162. JIKA Wonokromo DAN KebonAgung DAN Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
163. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN Gubeng DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
164. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
165. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN GunungSari DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
166. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
167. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN KebonAgung DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
168. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo DAN KebonAgung DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
169. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
170. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN GunungSari DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
171. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN KebonAgung DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
172. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN KebonAgung DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
173. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN Wonokromo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
174. JIKA Wonorejo DAN Gubeng DAN Wonokromo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
175. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA Wonokromo

- Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
176. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Gubeng DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
177. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN KebonAgung DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
178. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN KebonAgung DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
179. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Wonokromo DAN Gubeng MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
180. JIKA Wonorejo DAN GunungSari DAN Wonokromo DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
181. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Gubeng DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
182. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Gubeng DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
183. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN GunungSari DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,32
184. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN GunungSari DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
185. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Wonokromo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
186. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung DAN Wonokromo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
187. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
188. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN Gubeng DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
189. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA KebonAgung  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,20
190. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN GunungSari DAN KebonAgung MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26
191. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN KebonAgung DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,23
192. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo DAN KebonAgung DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 20,38% Confidence : 64,00% Lift Ratio : 1,26

### Lampiran 3. *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 70%.

1. JIKA Keputih MAKA Simo  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,64
2. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
3. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
5. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
6. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
7. JIKA Larangan MAKA Simo  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73



8. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
9. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
10. JIKA Larangan MAKA Gubeng  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,68
11. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61
12. JIKA Keputih MAKA Gubeng  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
13. JIKA Larangan MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,63
14. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
15. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
16. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
17. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
18. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
19. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
20. JIKA Keputih MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 83,33% Lift Ratio : 1,60
21. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
22. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
23. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
24. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
25. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
26. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
27. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
28. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78
29. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
30. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
31. JIKA Larangan MAKA Wonokromo  
support : 19,75% confidence : 75,61% Lift Ratio : 1,56
32. JIKA Larangan MAKA Wonorejo  
support : 19,75% confidence : 75,61% Lift Ratio : 2,37
33. JIKA Keputih MAKA Wonorejo  
support : 19,75% confidence : 73,81% Lift Ratio : 2,32
34. JIKA Simo MAKA Kandangan

- support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
35. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
36. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
37. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
38. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
39. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
40. JIKA Keputih MAKA Kandangan  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
41. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77
1. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
3. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
4. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
5. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
6. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,37
7. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
8. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA Gubeng  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,37
9. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
10. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42
11. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
12. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42
13. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
14. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
15. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
16. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA GunungSari  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
17. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45
18. JIKA Wonokromo DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,31
19. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA Wonokromo  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,45

20. JIKA Wonorejo DAN Wonokromo MAKA KebonAgung  
Support : 22,29% Confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,31

Lampiran 4. *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 80%.

1. JIKA Keputih MAKA Simo  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,64
2. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
3. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
4. JIKA Larangan MAKA Simo  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73
5. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
6. JIKA Larangan MAKA Gubeng  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,68
7. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61
8. JIKA Keputih MAKA Gubeng  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
9. JIKA Larangan MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,63
10. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
11. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
12. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
13. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
14. JIKA Keputih MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 83,33% Lift Ratio : 1,60
15. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
16. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
17. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
18. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
19. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
20. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
21. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78
22. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
23. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
24. JIKA Simo MAKA Kandangan

- support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
- 25. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
- 26. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
- 27. JIKA Keputih MAKA Kandangan  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
- 28. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77

### Lampiran 5. *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 30 dan Minimum Confidence 90%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Larangan MAKA Simo  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73
3. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
4. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
5. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
6. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
7. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78
8. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
9. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
10. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
11. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77

### Lampiran 6 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 60%.

1. JIKA Keputih MAKA Simo  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,64
2. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
3. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
5. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
6. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
7. JIKA Larangan MAKA Simo



- support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73
8. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
  9. JIKA Simo MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 69,51% Lift Ratio : 1,36
  10. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
  11. JIKA KebonAgung MAKA Gubeng  
support : 34,39% confidence : 64,29% Lift Ratio : 1,26
  12. JIKA Larangan MAKA Gubeng  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,68
  13. JIKA GunungSari MAKA Gubeng  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,34
  14. JIKA Wonokromo MAKA Gubeng  
support : 33,76% confidence : 69,74% Lift Ratio : 1,37
  15. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61
  16. JIKA Keputih MAKA Gubeng  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
  17. JIKA Larangan MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,63
  18. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
  19. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
  20. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
  21. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
  22. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
  23. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
  24. JIKA Keputih MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 83,33% Lift Ratio : 1,60
  25. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
  26. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
  27. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
  28. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
  29. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
  30. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
  31. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
  32. JIKA Gubeng MAKA KebonAgung  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,26
  33. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78



34. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
35. JIKA Kandangan MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,39
36. JIKA KebonAgung MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 66,67% Lift Ratio : 1,38
37. JIKA Gubeng MAKA Wonokromo  
support : 33,76% confidence : 66,25% Lift Ratio : 1,37
38. JIKA GunungSari MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,41
39. JIKA Simo MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 65,85% Lift Ratio : 1,36
40. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
41. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
42. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
43. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
44. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
45. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
46. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
47. JIKA Keputih MAKA Kandangan  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
48. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77
49. JIKA KebonAgung MAKA Perak  
support : 33,76% confidence : 63,10% Lift Ratio : 0,96
50. JIKA Kandangan MAKA Perak  
support : 31,21% confidence : 61,25% Lift Ratio : 0,93
51. JIKA Gubeng MAKA Perak  
support : 31,85% confidence : 62,50% Lift Ratio : 0,95
1. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
3. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
4. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
5. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
6. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42
7. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
8. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42

Lampiran 7 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 70%.

1. JIKA Keputih MAKA Simo  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,64
2. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
3. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
5. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
6. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
7. JIKA Larangan MAKA Simo  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73
8. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
9. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
10. JIKA Larangan MAKA Gubeng  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,68
11. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61
12. JIKA Keputih MAKA Gubeng  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
13. JIKA Larangan MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 85,37% Lift Ratio : 1,63
14. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
15. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
16. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
17. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
18. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
19. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
20. JIKA Keputih MAKA GunungSari  
support : 22,29% confidence : 83,33% Lift Ratio : 1,60
21. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
22. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
23. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
24. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
25. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57

26. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
27. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
28. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78
29. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
30. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
31. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
32. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
33. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
34. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
35. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
36. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
37. JIKA Keputih MAKA Kandangan  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,68
38. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77
1. JIKA Gubeng DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
3. JIKA Wonorejo DAN Gubeng MAKA GunungSari  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,38
4. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA Gubeng  
Support : 22,93% Confidence : 72,00% Lift Ratio : 1,41
5. JIKA GunungSari DAN Wonorejo MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
6. JIKA KebonAgung DAN Wonorejo MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42
7. JIKA Wonorejo DAN GunungSari MAKA KebonAgung  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,38
8. JIKA Wonorejo DAN KebonAgung MAKA GunungSari  
Support : 23,57% Confidence : 74,00% Lift Ratio : 1,42

### Lampiran 8 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 80%.

1. JIKA Keputih MAKA Simo  
support : 22,93% confidence : 85,71% Lift Ratio : 1,64
2. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
3. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
4. JIKA Larangan MAKA Simo

	support : 23,57%	confidence : 90,24%	Lift Ratio : 1,73
5. JIKA Wonorejo MAKA Simo	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,72
6. JIKA Larangan MAKA Gubeng	support : 22,29%	confidence : 85,37%	Lift Ratio : 1,68
7. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng	support : 26,11%	confidence : 82,00%	Lift Ratio : 1,61
8. JIKA Keputih MAKA Gubeng	support : 22,93%	confidence : 85,71%	Lift Ratio : 1,68
9. JIKA Larangan MAKA GunungSari	support : 22,29%	confidence : 85,37%	Lift Ratio : 1,63
10. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari	support : 46,50%	confidence : 86,90%	Lift Ratio : 1,66
11. JIKA Simo MAKA GunungSari	support : 43,31%	confidence : 82,93%	Lift Ratio : 1,59
12. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari	support : 27,39%	confidence : 86,00%	Lift Ratio : 1,65
13. JIKA Kandangan MAKA GunungSari	support : 43,31%	confidence : 85,00%	Lift Ratio : 1,63
14. JIKA Keputih MAKA GunungSari	support : 22,29%	confidence : 83,33%	Lift Ratio : 1,60
15. JIKA Keputih MAKA Larangan	support : 24,20%	confidence : 90,48%	Lift Ratio : 3,46
16. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,68
17. JIKA Simo MAKA KebonAgung	support : 42,68%	confidence : 81,71%	Lift Ratio : 1,53
18. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung	support : 42,68%	confidence : 83,75%	Lift Ratio : 1,57
19. JIKA Keputih MAKA KebonAgung	support : 25,48%	confidence : 95,24%	Lift Ratio : 1,78
20. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung	support : 46,50%	confidence : 89,02%	Lift Ratio : 1,66
21. JIKA Larangan MAKA KebonAgung	support : 24,84%	confidence : 95,12%	Lift Ratio : 1,78
22. JIKA Larangan MAKA Keputih	support : 24,20%	confidence : 92,68%	Lift Ratio : 3,46
23. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo	support : 25,48%	confidence : 80,00%	Lift Ratio : 1,65
24. JIKA Simo MAKA Kandangan	support : 50,96%	confidence : 97,56%	Lift Ratio : 1,91
25. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,77
26. JIKA GunungSari MAKA Kandangan	support : 43,31%	confidence : 82,93%	Lift Ratio : 1,63
27. JIKA Keputih MAKA Kandangan	support : 22,93%	confidence : 85,71%	Lift Ratio : 1,68
28. JIKA Larangan MAKA Kandangan	support : 23,57%	confidence : 90,24%	Lift Ratio : 1,77



## Lampiran 9 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 35 dan Minimum Confidence 90%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Larangan MAKA Simo  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,73
3. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
4. JIKA Keputih MAKA Larangan  
support : 24,20% confidence : 90,48% Lift Ratio : 3,46
5. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
6. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
7. JIKA Larangan MAKA KebonAgung  
support : 24,84% confidence : 95,12% Lift Ratio : 1,78
8. JIKA Larangan MAKA Keputih  
support : 24,20% confidence : 92,68% Lift Ratio : 3,46
9. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
10. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
11. JIKA Larangan MAKA Kandangan  
support : 23,57% confidence : 90,24% Lift Ratio : 1,77

## Lampiran 10 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 60%.

1. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
2. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
3. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
4. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
5. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
6. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
7. JIKA Simo MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 69,51% Lift Ratio : 1,36
8. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
9. JIKA KebonAgung MAKA Gubeng  
support : 34,39% confidence : 64,29% Lift Ratio : 1,26
10. JIKA GunungSari MAKA Gubeng  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,34
11. JIKA Wonokromo MAKA Gubeng  
support : 33,76% confidence : 69,74% Lift Ratio : 1,37
12. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61



13. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
14. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
15. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
16. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
17. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
18. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
19. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
20. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
21. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
22. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
23. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
24. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
25. JIKA Gubeng MAKA KebonAgung  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,26
26. JIKA Kandangan MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,39
27. JIKA KebonAgung MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 66,67% Lift Ratio : 1,38
28. JIKA Gubeng MAKA Wonokromo  
support : 33,76% confidence : 66,25% Lift Ratio : 1,37
29. JIKA GunungSari MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,41
30. JIKA Simo MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 65,85% Lift Ratio : 1,36
31. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
32. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
33. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
34. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
35. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
36. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
37. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
38. JIKA KebonAgung MAKA Perak  
support : 33,76% confidence : 63,10% Lift Ratio : 0,96
39. JIKA Kandangan MAKA Perak

support : 31,21% confidence : 61,25% Lift Ratio : 0,93  
40. JIKA Gubeng MAKA Perak  
support : 31,85% confidence : 62,50% Lift Ratio : 0,95

### Lampiran 11 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 70%.

1. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
2. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
3. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
4. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
5. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
6. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
7. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
8. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng  
support : 26,11% confidence : 82,00% Lift Ratio : 1,61
9. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
10. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
11. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
12. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
13. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari  
support : 27,39% confidence : 86,00% Lift Ratio : 1,65
14. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
15. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
16. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
17. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
18. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
19. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
20. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
21. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo  
support : 25,48% confidence : 80,00% Lift Ratio : 1,65
22. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
23. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77

- |                                    |                  |                     |                   |
|------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| 24. JIKA GunungSari MAKA Kandangan | support : 43,31% | confidence : 82,93% | Lift Ratio : 1,63 |
| 25. JIKA Gubeng MAKA Kandangan     | support : 36,31% | confidence : 71,25% | Lift Ratio : 1,40 |
| 26. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan | support : 42,68% | confidence : 79,76% | Lift Ratio : 1,57 |
| 27. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  | support : 34,39% | confidence : 71,05% | Lift Ratio : 1,39 |

### Lampiran 12 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 80%.

- |                                     |                  |                      |                   |
|-------------------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| 1. JIKA Kandangan MAKA Simo         | support : 50,96% | confidence : 100,00% | Lift Ratio : 1,91 |
| 2. JIKA GunungSari MAKA Simo        | support : 43,31% | confidence : 82,93%  | Lift Ratio : 1,59 |
| 3. JIKA Wonorejo MAKA Simo          | support : 28,66% | confidence : 90,00%  | Lift Ratio : 1,72 |
| 4. JIKA Wonorejo MAKA Gubeng        | support : 26,11% | confidence : 82,00%  | Lift Ratio : 1,61 |
| 5. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  | support : 46,50% | confidence : 86,90%  | Lift Ratio : 1,66 |
| 6. JIKA Simo MAKA GunungSari        | support : 43,31% | confidence : 82,93%  | Lift Ratio : 1,59 |
| 7. JIKA Wonorejo MAKA GunungSari    | support : 27,39% | confidence : 86,00%  | Lift Ratio : 1,65 |
| 8. JIKA Kandangan MAKA GunungSari   | support : 43,31% | confidence : 85,00%  | Lift Ratio : 1,63 |
| 9. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung    | support : 28,66% | confidence : 90,00%  | Lift Ratio : 1,68 |
| 10. JIKA Simo MAKA KebonAgung       | support : 42,68% | confidence : 81,71%  | Lift Ratio : 1,53 |
| 11. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  | support : 42,68% | confidence : 83,75%  | Lift Ratio : 1,57 |
| 12. JIKA Keputih MAKA KebonAgung    | support : 25,48% | confidence : 95,24%  | Lift Ratio : 1,78 |
| 13. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung | support : 46,50% | confidence : 89,02%  | Lift Ratio : 1,66 |
| 14. JIKA Wonorejo MAKA Wonokromo    | support : 25,48% | confidence : 80,00%  | Lift Ratio : 1,65 |
| 15. JIKA Simo MAKA Kandangan        | support : 50,96% | confidence : 97,56%  | Lift Ratio : 1,91 |
| 16. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan    | support : 28,66% | confidence : 90,00%  | Lift Ratio : 1,77 |
| 17. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  | support : 43,31% | confidence : 82,93%  | Lift Ratio : 1,63 |

### Lampiran 13 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 40 dan Minimum Confidence 90%.

- |                             |                  |                      |                   |
|-----------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| 1. JIKA Kandangan MAKA Simo | support : 50,96% | confidence : 100,00% | Lift Ratio : 1,91 |
|-----------------------------|------------------|----------------------|-------------------|

2. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
3. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
4. JIKA Keputih MAKA KebonAgung  
support : 25,48% confidence : 95,24% Lift Ratio : 1,78
5. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
6. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77

### Lampiran 14 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 60%.

1. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA Kandangan MAKA Perak  
support : 31,21% confidence : 61,25% Lift Ratio : 0,93
3. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
4. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
5. JIKA Simo MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 69,51% Lift Ratio : 1,36
6. JIKA GunungSari MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,41
7. JIKA Gubeng MAKA Perak  
support : 31,85% confidence : 62,50% Lift Ratio : 0,95
8. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
9. JIKA KebonAgung MAKA Gubeng  
support : 34,39% confidence : 64,29% Lift Ratio : 1,26
10. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
11. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
12. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
13. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
14. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
15. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
16. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
17. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
18. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
19. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
20. JIKA GunungSari MAKA Simo



- support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
21. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
  22. JIKA Simo MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 65,85% Lift Ratio : 1,36
  23. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
  24. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
  25. JIKA GunungSari MAKA Gubeng  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,34
  26. JIKA KebonAgung MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 66,67% Lift Ratio : 1,38
  27. JIKA Gubeng MAKA KebonAgung  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,26
  28. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
  29. JIKA Kandangan MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,39
  30. JIKA Wonokromo MAKA Gubeng  
support : 33,76% confidence : 69,74% Lift Ratio : 1,37
  31. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
  32. JIKA Gubeng MAKA Wonokromo  
support : 33,76% confidence : 66,25% Lift Ratio : 1,37
  33. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
  34. JIKA KebonAgung MAKA Perak  
support : 33,76% confidence : 63,10% Lift Ratio : 0,96
  35. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
  36. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66

### Lampiran 15 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 70%.

1. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
3. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
5. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
6. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
7. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
8. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40



9. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
10. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
11. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
12. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
13. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
14. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
15. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
16. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
17. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
18. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,77
19. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
20. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
21. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
22. JIKA Wonorejo MAKA Simo  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,72
23. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66

### Lampiran 16 Rule yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 80%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
3. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung  
support : 28,66% confidence : 90,00% Lift Ratio : 1,68
4. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
5. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
6. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
7. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
8. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
9. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
10. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan

	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,77
11. JIKA Simo MAKA Kandangan	support : 50,96%	confidence : 97,56%	Lift Ratio : 1,91
12. JIKA Wonorejo MAKA Simo	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,72
13. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung	support : 46,50%	confidence : 89,02%	Lift Ratio : 1,66

Lampiran 17 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 45 dan Minimum Confidence 90%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo	support : 50,96%	confidence : 100,00%	Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Wonorejo MAKA KebonAgung	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,68
3. JIKA Wonorejo MAKA Kandangan	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,77
4. JIKA Simo MAKA Kandangan	support : 50,96%	confidence : 97,56%	Lift Ratio : 1,91
5. JIKA Wonorejo MAKA Simo	support : 28,66%	confidence : 90,00%	Lift Ratio : 1,72

Lampiran 18 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 60%.

1. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung	support : 35,67%	confidence : 73,68%	Lift Ratio : 1,38
2. JIKA Gubeng MAKA Kandangan	support : 36,31%	confidence : 71,25%	Lift Ratio : 1,40
3. JIKA KebonAgung MAKA Simo	support : 42,68%	confidence : 79,76%	Lift Ratio : 1,53
4. JIKA Simo MAKA Gubeng	support : 36,31%	confidence : 69,51%	Lift Ratio : 1,36
5. JIKA GunungSari MAKA Wonokromo	support : 35,67%	confidence : 68,29%	Lift Ratio : 1,41
6. JIKA Gubeng MAKA Perak	support : 31,85%	confidence : 62,50%	Lift Ratio : 0,95
7. JIKA Kandangan MAKA Simo	support : 50,96%	confidence : 100,00%	Lift Ratio : 1,91
8. JIKA KebonAgung MAKA Gubeng	support : 34,39%	confidence : 64,29%	Lift Ratio : 1,26
9. JIKA Simo MAKA GunungSari	support : 43,31%	confidence : 82,93%	Lift Ratio : 1,59
10. JIKA Gubeng MAKA Simo	support : 36,31%	confidence : 71,25%	Lift Ratio : 1,36
11. JIKA Kandangan MAKA Gubeng	support : 36,31%	confidence : 71,25%	Lift Ratio : 1,40
12. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari	support : 46,50%	confidence : 86,90%	Lift Ratio : 1,66
13. JIKA GunungSari MAKA Kandangan	support : 43,31%	confidence : 82,93%	Lift Ratio : 1,63
14. JIKA Simo MAKA KebonAgung			

- support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
15. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
  16. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
  17. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
  18. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
  19. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
  20. JIKA Simo MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 65,85% Lift Ratio : 1,36
  21. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
  22. JIKA GunungSari MAKA Gubeng  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,34
  23. JIKA KebonAgung MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 66,67% Lift Ratio : 1,38
  24. JIKA Gubeng MAKA KebonAgung  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,26
  25. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
  26. JIKA Kandangan MAKA Wonokromo  
support : 34,39% confidence : 67,50% Lift Ratio : 1,39
  27. JIKA Wonokromo MAKA Gubeng  
support : 33,76% confidence : 69,74% Lift Ratio : 1,37
  28. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
  29. JIKA Gubeng MAKA Wonokromo  
support : 33,76% confidence : 66,25% Lift Ratio : 1,37
  30. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
  31. JIKA KebonAgung MAKA Perak  
support : 33,76% confidence : 63,10% Lift Ratio : 0,96
  32. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66

### Lampiran 19 Rule yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 70%.

1. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
2. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
3. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
5. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
6. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36

7. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
8. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
9. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
10. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
11. JIKA Wonokromo MAKA Kandangan  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,39
12. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
13. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
14. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
15. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
16. JIKA Wonokromo MAKA Simo  
support : 34,39% confidence : 71,05% Lift Ratio : 1,36
17. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
18. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
19. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57
20. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66

Lampiran 20 Rule yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 80%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
3. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
4. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
5. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
6. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
7. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
8. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
9. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
10. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66



Lampiran 21 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 50 dan Minimum Confidence 90%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91

Lampiran 22 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 60%.

1. JIKA Simo MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 69,51% Lift Ratio : 1,36
2. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
3. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
4. JIKA GunungSari MAKA Gubeng  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,34
5. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
6. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
7. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
8. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
9. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
10. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
11. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
12. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
13. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
14. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
15. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
16. JIKA GunungSari MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 68,29% Lift Ratio : 1,41
17. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
18. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
19. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
20. JIKA KebonAgung MAKA Wonokromo  
support : 35,67% confidence : 66,67% Lift Ratio : 1,38
21. JIKA GunungSari MAKA Kandangan



support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63  
22. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57

### Lampiran 23 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 70%.

1. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
2. JIKA KebonAgung MAKA Simo  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,53
3. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
4. JIKA Gubeng MAKA Kandangan  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
5. JIKA Simo MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
6. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
7. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
8. JIKA Kandangan MAKA Gubeng  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,40
9. JIKA Wonokromo MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,41
10. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
11. JIKA Gubeng MAKA Simo  
support : 36,31% confidence : 71,25% Lift Ratio : 1,36
12. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
13. JIKA Wonokromo MAKA KebonAgung  
support : 35,67% confidence : 73,68% Lift Ratio : 1,38
14. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
15. JIKA Gubeng MAKA GunungSari  
support : 35,67% confidence : 70,00% Lift Ratio : 1,34
16. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
17. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63
18. JIKA KebonAgung MAKA Kandangan  
support : 42,68% confidence : 79,76% Lift Ratio : 1,57

### Lampiran 24 *Rule* yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 80%.

1. JIKA GunungSari MAKA Simo  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
2. JIKA Simo MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,59
3. JIKA Simo MAKA KebonAgung

- support : 42,68% confidence : 81,71% Lift Ratio : 1,53
4. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
  5. JIKA KebonAgung MAKA GunungSari  
support : 46,50% confidence : 86,90% Lift Ratio : 1,66
  6. JIKA GunungSari MAKA KebonAgung  
support : 46,50% confidence : 89,02% Lift Ratio : 1,66
  7. JIKA Kandangan MAKA GunungSari  
support : 43,31% confidence : 85,00% Lift Ratio : 1,63
  8. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91
  9. JIKA Kandangan MAKA KebonAgung  
support : 42,68% confidence : 83,75% Lift Ratio : 1,57
  10. JIKA GunungSari MAKA Kandangan  
support : 43,31% confidence : 82,93% Lift Ratio : 1,63

### Lampiran 25 Rule yang Terbentuk Menggunakan Minimum Support Count 55 dan Minimum Confidence 90%.

1. JIKA Kandangan MAKA Simo  
support : 50,96% confidence : 100,00% Lift Ratio : 1,91
2. JIKA Simo MAKA Kandangan  
support : 50,96% confidence : 97,56% Lift Ratio : 1,91

