

**PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE DENGAN
ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH PADA DATA
SPESIFIKASI SMARTPHONE**

SKRIPSI

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



Disusun oleh :

LITA KARIMA ANGGRAENI

NIM. 105060800111008

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2015

LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE DENGAN
ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH PADA DATA
SPESIFIKASI SMARTPHONE

SKRIPSI

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



Disusun oleh :

LITA KARIMA ANGGRAENI

NIM. 105060800111008

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Candra Dewi, S.Kom., M.Sc
NIP. 19771114 200312 2 001

Drs. Marji, MT.
NIP. 19670801 199203 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE DENGAN
ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH PADA DATA
SPESIFIKASI SMARTPHONE

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

LITA KARIMA ANGGRAENI

NIM. 105060800111008

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus tanggal 07 Januari 2015

Penguji I

Penguji II

Lailil Muflikhah, S.Kom., M.Sc

NIP. 19741113 200501 2 001

Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc

NIP. 19680430 200212 1 001

Penguji III

Rekyan Regasari MP, S.T, M.T.

NIK. 77041406120253

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika

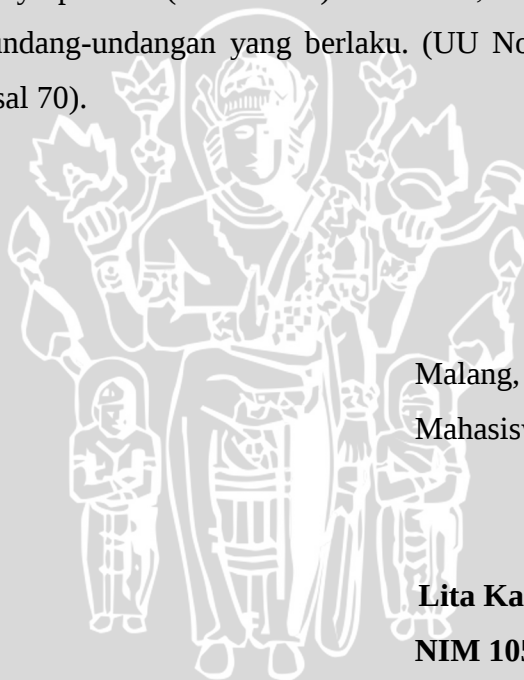
Drs. Marji, MT.

NIP. 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).



Malang, 07 Januari 2015

Mahasiswa,

Lita Karima Anggraeni

NIM 105060800111008

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Metode Association Rule dengan Algoritma Frequent Pattern Growth pada Data Spesifikasi Smartphone”**. Tidak lupa, shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana komputer pada program studi Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari dorongan, semangat, motivasi maupun bimbingan berbagai pihak yang telah banyak membantu. Oleh karena itu, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Candra Dewi, S.Kom., MSc selaku dosen pembimbing I, atas kebersediaan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
2. Drs. Marji, MT selaku dosen pembimbing II, atas kebersediaan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
3. Kedua orang tua penulis yang tercinta dan tersayang karena atas segala bantuan, doa serta dukungan yang diberikan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik.
4. Kakak-kakakku tersayang serta saudara-saudara yang telah memberikan bantuan, doa serta semangatnya kepada penulis.
5. Ir. Sutrisno, MT, selaku dosen pembimbing akademik dan Ketua Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
6. Drs. Marji, MT dan Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku Ketua dan Sekertaris Program Studi Teknik Informatika Universitas Brawijaya Malang.
7. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Brawijaya atas kesediaan membagi ilmunya kepada penulis.
8. Para pegawai dan staf Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

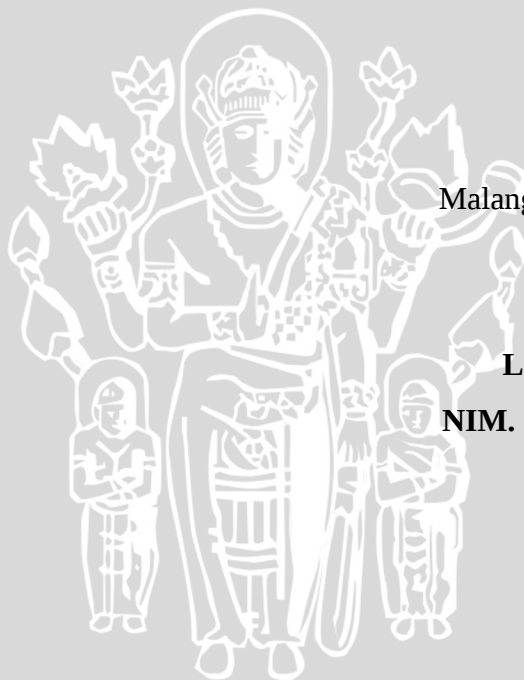
9. Teman-teman Prodi Teknik Informatika serta para sahabat tersayang yang telah memberikan motivasi, dukungan, saran dan bantuan selama ini.
10. Semua mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang yang telah berbagi kisah, saran dan ilmunya.
11. Dan Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Malang, 07 Januari 2015

Lita Karima A.

NIM. 105060800111008



ABSTRAK

Lita Karima Anggraeni. 2015. Penerapan Metode *Association Rule* dengan Algoritma *Frequent Pattern Growth* pada Data Spesifikasi *Smartphone*.

Dosen Pembimbing : Candra Dewi, S.Kom., MSc. dan Drs. Marji, MT.

Semakin banyaknya *smartphone* yang beredar dimasyarakat saat ini, membuat banyak *vendor* yang tertarik untuk membuat *smartphone* dengan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam pengembangan suatu *smartphone vendor* dihadapkan dengan pilihan spesifikasi yang banyak sehingga perlu pertimbangan untuk memilih suatu spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk mengembangkan sebuah *smartphone*, suatu *vendor* dapat melihat pola spesifikasi dari *smartphone* milik *vendor* lain yang sudah beredar lebih dulu di pasaran. Semakin banyak pengguna yang menggunakan *smartphone* dengan pola spesifikasi tertentu dapat menunjukkan bahwa pola spesifikasi tersebut merupakan pola spesifikasi yang memiliki performa yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan banyaknya spesifikasi yang ada, diperlukan suatu proses penggalian data atau *data mining* untuk mengolah, menggali dan menemukan informasi yang tersembunyi pada data spesifikasi *smartphone*.

Dengan sistem yang menggunakan metode *association rule* menggunakan algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* maka akan dicari pola spesifikasi *smartphone* yang banyak dimiliki oleh pengguna saat ini. Dalam sistem yang dibangun menggunakan metode *FP-Growth* ini, akan dilakukan pencarian pola spesifikasi dengan tahap awal adalah mencari *frequent itemset* dengan menerapkan algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*. Kemudian dari *frequent itemset* tersebut dilakukan penghitungan nilai *confidence* untuk memilih *frequent itemset* yang dapat dibangkitkan menjadi *rule*. Dalam tahap akhir sistem akan menghitung kekuatan pola spesifikasi yang terbentuk dengan menggunakan *lift ratio*. Berdasarkan hasil uji coba sistem didapatkan nilai *lift ratio* tertinggi dari *rule* yang dihasilkan pada data spesifikasi Android yaitu

sebesar 2.162. Sedangkan pada data spesifikasi Windows Phone nilai *lift ratio* tertinggi dari *rule* yang dihasilkan yaitu sebesar 1.778.

Kata Kunci: *Association rule, frequent pattern growth, lift ratio.*



ABSTRACT

Lita Karima Anggraeni. 2015. *Implementation of Association Rule Method with Frequent Pattern Growth Algorithm in Smartphone Spesification Data.*

Advisor : Candra Dewi, S.Kom., MSc. and Drs. Marji, MT.

Increasing number of smartphones in the world today, making many vendors interested in making smartphones with specifications that suit the needs of the user. In developing a smartphone vendors are faced with so many choices of specifications so needs to considerations in selecting specifications according to user needs. To develop a smartphone, a vendor can see the pattern specification of smartphones other vendors that have been circulating in the market first. More users are using smartphones with specific patterns may indicate that the specification pattern is a pattern that has performance specifications according to user needs. With so many existing specifications, required a process of data mining to processing and finding hidden information in smartphone specification data.

With the system using association rule with algorithm Frequent Pattern Growth (FP-Growth) will look much smartphone specs pattern owned by the current user. In a system built using the FP-Growth, the search will be carried out with the early stages of specification pattern is looking for frequent itemset with implementation of Frequent Pattern Growth algorithm (FP-Growth). Then calculating confidence value of frequent itemset to choose a frequent itemset that can be generate to rule. In the final stage, the system will calculate the strenght of specification pattern by using the lift ratio. Based on the test results the highest lift ratio of the rule is generated on the Android specification data up to 2.162. While the Windows Phone specification data the highest lift ratio up to 1.778.

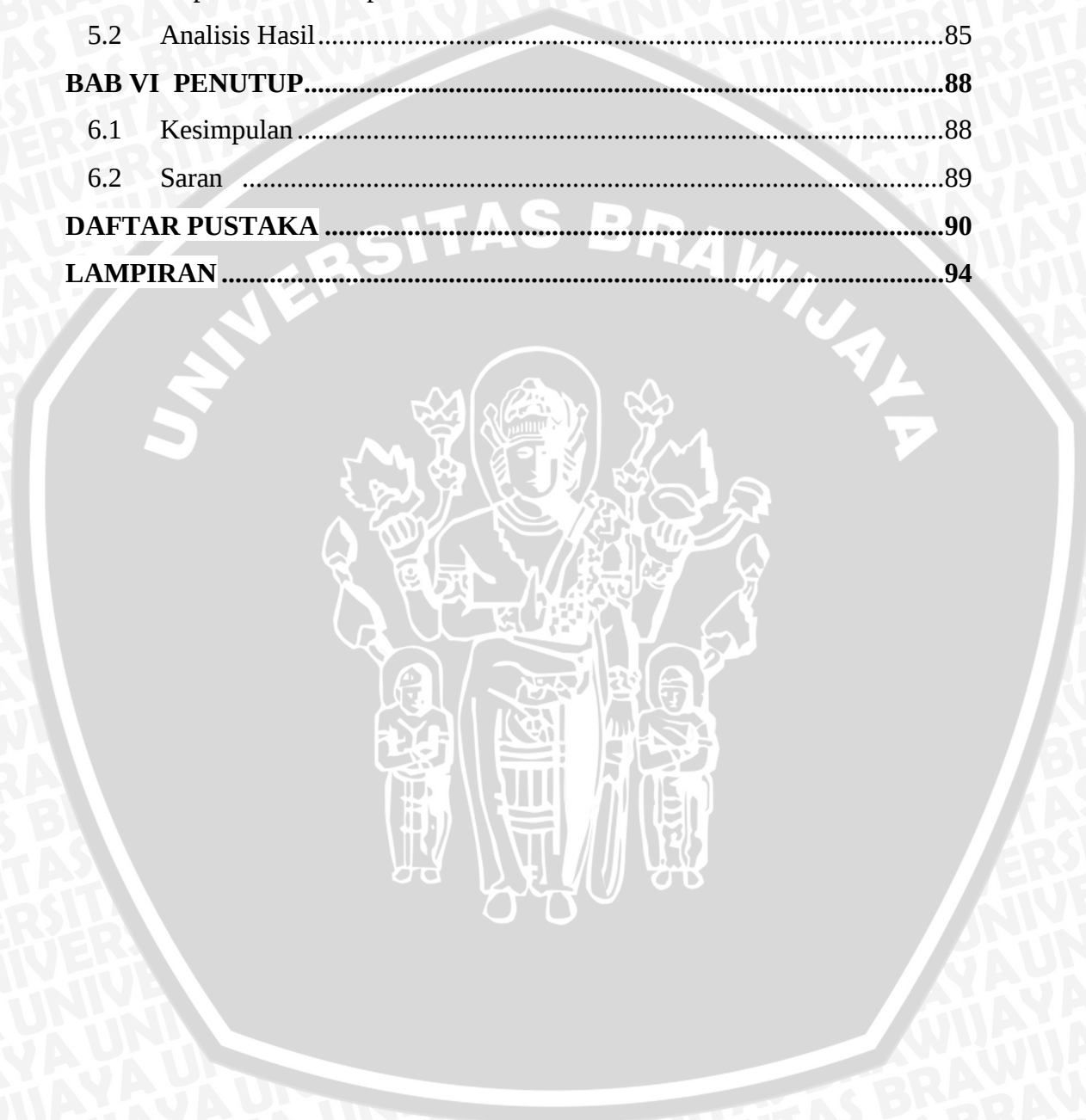
Keywords: Association rule, frequent pattern growth, lift ratio.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SOURCE CODE	xvii
DAFTAR PERSAMAAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 <i>Smartphone</i>	6
2.2 <i>Data Mining</i>	7
2.2.1 Fungsionalitas <i>Data Mining</i>	7
2.2.2 Proses <i>Knowledge Discovery from Database (KDD)</i>	8
2.2.3 Teknik <i>Data Mining</i>	10
2.3 <i>Association Rule</i>	11
2.3.1 <i>Support</i>	12
2.3.2 <i>Confidence</i>	12
2.4 <i>Frequent Pattern Growth (FP-Growth)</i>	13
2.4.1 Tahap Algoritma <i>FP- Growth</i>	13
2.4.1.1 Pembangunan <i>FP-Tree</i>	13

2.4.1.2	Penerapan Algoritma <i>FP-Growth</i>	15
2.4.2	Algoritma <i>FP-Growth</i>	17
2.5	<i>Lift Ratio</i>	18
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN		19
3.1	Pengumpulan Data	20
3.2	Analisis dan Perancangan Sistem	20
3.2.1	Deskripsi Sistem	20
3.2.2	Rancangan Pembuatan Sistem	21
3.3	Perhitungan Manual	32
3.4	Rancangan Antar Muka	49
3.5	Rancangan Uji Coba	49
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Lingkungan Implementasi	51
4.1.1	Lingkungan Perangkat Keras	51
4.1.2	Lingkungan Perangkat Lunak	51
4.2	Implementasi Program	52
4.2.1	Implementasi Pembacaan Data Spesifikasi	54
4.2.2	Implementasi Perhitungan Frekuensi Item	55
4.2.3	Implementasi Perhitungan <i>Support</i> Item	57
4.2.4	Implementasi Pencarian <i>Frequent 1-Itemset</i>	58
4.2.5	Implementasi Seleksi Data Spesifikasi	58
4.2.6	Implementasi Pembangunan <i>FP-Tree</i>	60
4.2.7	Implementasi <i>Conditional Pattern Base</i>	60
4.2.8	Implementasi <i>Conditional FP-Tree</i>	61
4.2.9	Implementasi <i>Generate Rule</i>	63
4.2.10	Implementasi Perhitungan <i>Lift Ratio</i>	64
4.3	Implementasi Antar Muka	64
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS		71
5.1	Pengujian Sistem	71
5.1.1	Pengujian Pengaruh <i>Minimum Support</i> dan <i>Minimum Confidence</i> terhadap Jumlah Rule	71

5.1.2	Pengujian Pengaruh <i>Minimum Support</i> dan <i>Minimum Confidence</i> terhadap Rata-Rata <i>Lift Ratio</i>	78
5.1.3	Pengujian Pengaruh <i>Minimum Support</i> dan <i>Minimum Confidence</i> terhadap Jumlah Node pada <i>FP-Tree</i>	82
5.2	Analisis Hasil.....	85
BAB VI PENUTUP.....		88
6.1	Kesimpulan	88
6.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		94



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh data transaksi	14
Tabel 2.2 Hasil proses <i>FP-Growth</i>	16
Tabel 3.1 <i>Sample data</i> spesifikasi <i>smartphone</i> dengan sistem operasi Android ...	33
Tabel 3.2 Kode memori internal	34
Tabel 3.3 Kode RAM.....	34
Tabel 3.4 Kode core CPU	34
Tabel 3.5 Kode clock speed CPU	35
Tabel 3.6 Kode GPU.....	35
Tabel 3.7 Hasil proses transformasi data ke dalam kode.....	36
Tabel 3.8 Frekuensi kemunculan tiap spesifikasi <i>smartphone</i>	36
Tabel 3.9 <i>Support</i> kandidat <i>frequent 1-itemset</i>	38
Tabel 3.10 <i>Frequent 1-itemset</i>	39
Tabel 3.11 Proses seleksi <i>sample data</i> spesifikasi <i>smartphone</i> Android.....	39
Tabel 3.12 Hasil proses seleksi data spesifikasi <i>smartphone</i> Android	40
Tabel 3.13 <i>Conditional pattern base</i> dari <i>sample data</i> spesifikasi.....	44
Tabel 3.14 Hasil <i>frequent itemset</i>	45
Tabel 3.15 Nilai <i>confidence</i> dari <i>frequent itemset</i>	46
Tabel 3.16 <i>Lift ratio</i> dari <i>rule</i>	47
Tabel 3.17 Keterangan <i>rule</i> dan nilai <i>lift ratio</i>	48
Tabel 3.18 Tabel pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah <i>rule</i>	50
Tabel 3.19 Tabel pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap rata-rata <i>lift ratio</i>	50
Tabel 3.20 Tabel pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah node pada <i>FP-Tree</i>	50
Tabel 4.1 <i>Class</i> dan fungsinya pada implementasi program	52
Tabel 5.1 Hasil pengujian jumlah <i>rule</i> data Android.....	72
Tabel 5.2 Hasil <i>rule</i> pada <i>minimum support</i> 40% dan <i>minimum confidence</i> 50%, 60% dan 70%	74
Tabel 5.3 Hasil pengujian jumlah <i>rule</i> data Windows Phone.....	75

Tabel 5.4 Hasil <i>rule</i> pada <i>minimum support</i> 60% dan <i>minimum confidence</i> 60%, 70% dan 80%	77
Tabel 5.5 Hasil <i>rule</i> dengan nilai <i>support</i> terbesar	78
Tabel 5.6 Hasil pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap rata-rata <i>lift ratio</i> spesifikasi Android	79
Tabel 5.7 Hasil pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap rata-rata <i>lift ratio</i> spesifikasi Windows Phone	80
Tabel 5.8 Hasil pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah node pada <i>FP-Tree</i> spesifikasi Android.....	82
Tabel 5.9 Hasil pengujian pengaruh <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah node pada <i>FP-Tree</i> spesifikasi Windows Phone.....	84
Tabel 5.10 <i>Rule</i> spesifikasi Windows Phone dengan <i>lift ratio</i> tertinggi.....	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Knowledge Discovery in Database</i>	10
Gambar 2.2 Pembentukan <i>FP-Tree</i> lengkap.....	15
Gambar 2.3 Algoritma <i>FP-Growth</i>	17
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian.....	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> rancangan umum sistem.....	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> proses <i>association rule</i> dengan algoritma <i>FP-Growth</i>	22
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> proses <i>frequent 1-itemset</i>	23
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> proses seleksi data.....	24
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> proses pembangunan <i>tree</i>	25
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> proses <i>add transaction tree</i>	26
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> proses <i>FP-Growth</i>	27
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> proses <i>conditional pattern base</i>	28
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> proses <i>conditional FP-Tree</i>	29
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> proses <i>generate rule</i>	30
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Proses Penghitungan <i>Lift Ratio</i>	31
Gambar 3.13 <i>FP-Tree</i> awal.....	41
Gambar 3.14 <i>FP-Tree</i> pembacaan data spesifikasi 1.....	41
Gambar 3.15 <i>FP-Tree</i> pembacaan data spesifikasi 3.....	42
Gambar 3.16 <i>FP-Tree</i> pembacaan data spesifikasi 4.....	42
Gambar 3.17 <i>FP-Tree</i> pembacaan data spesifikasi 5.....	43
Gambar 3.18 <i>FP-Tree</i> pembacaan data spesifikasi 20.....	43
Gambar 3.19 Rancangan antar muka secara umum.....	49
Gambar 4.1 Tampilan submenu data spesifikasi.....	65
Gambar 4.2 Tampilan submenu pengkodean.....	66
Gambar 4.3 Tampilan submenu transformasi data.....	67
Gambar 4.4 Tampilan submenu <i>1-itemset</i>	67
Gambar 4.5 Tampilan submenu <i>frequent 1-itemset</i>	68
Gambar 4.6 Tampilan submenu data seleksi.....	69
Gambar 4.7 Tampilan submenu <i>frequent itemset</i>	69

Gambar 4.8 Tampilan submenu hasil <i>rule</i>	70
Gambar 5.1 Grafik perbandingan <i>minimum support</i> , <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah <i>rule</i> spesifikasi Android.....	72
Gambar 5.2 Perbedaan jumlah <i>rule</i> pada saat <i>minimum support</i> 20% dan <i>minimum confidence</i> 50%, 60% dan 70%.....	73
Gambar 5.3 Grafik perbandingan <i>minimum support</i> , <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah <i>rule</i> spesifikasi Windows Phone.....	75
Gambar 5.4 Perbedaan jumlah <i>rule</i> pada saat <i>minimum support</i> 30% dan <i>minimum confidence</i> 60% sampai 100%	76
Gambar 5.5 Grafik perbandingan <i>minimum support</i> , <i>minimum confidence</i> terhadap rata-rata <i>lift ratio</i> spesifikasi Android.....	79
Gambar 5.6 Grafik perbandingan <i>minimum support</i> , <i>minimum confidence</i> terhadap rata-rata <i>lift ratio</i> spesifikasi Windows Phone.....	81
Gambar 5.7 Grafik perbandingan <i>minimum support</i> , <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah node pada <i>FP-Tree</i> spesifikasi Android	83
Gambar 5.8 Grafik perbandingan <i>minimum support</i> , <i>minimum confidence</i> terhadap jumlah node pada <i>FP-Tree</i> spesifikasi Windows Phone	84

DAFTAR SOURCE CODE

<i>Source code 4.1</i> Proses pembacaan data spesifikasi.....	54
<i>Source code 4.2</i> Proses perhitungan frekuensi item	55
<i>Source code 4.3</i> Proses perhitungan <i>support</i> item	57
<i>Source code 4.4</i> Proses pencarian <i>frequent 1-itemset</i>	58
<i>Source code 4.5</i> Proses seleksi data spesifikasi	58
<i>Source code 4.6</i> Proses pembangunan <i>FP-Tree</i>	60
<i>Source code 4.7</i> Proses <i>conditional pattern base</i>	60
<i>Source code 4.8</i> Proses <i>conditional FP-Tree</i>	61
<i>Source code 4.9</i> Proses <i>generate rule</i>	63
<i>Source code 4.10</i> Proses perhitungan <i>lift ratio</i>	64



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 <i>Support</i> (A).....	12
Persamaan 2.2 <i>Support</i> (A, B).....	12
Persamaan 2.3 <i>Confidence</i> ($A \rightarrow B$)	12
Persamaan 2.4 <i>Lift Ratio</i>	18
Persamaan 2.5 <i>Benchmark Confidence</i>	18

