BAB IV
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan dilakukan implemetasi dan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Tahap implementasi dilakukan setelah tahap perancangan terhadap sistem selesai dilakukan, tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan sistem agar dapat dioperasikan.

IV.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah proses pembangunan perangkat lunak, tahap kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem yang bertujuan untuk mengkonfirmasi perancangan sistem yang telah dibuat pada bab sebelumnya, sehingga pengguna dapat memberi masukan untuk pembangunan sistem yang sedang dibangun.

IV.2.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangakat keras yang akan digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah sebagai berikut :

Tabel IV. 1 Spesifikasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	*Processor*	Intel Core Duo
2	*Memory*	RAM 2GB
3	*Harddisk*	160 GB
4	*Monitor*	LCD 16 inchi
5	*Keyboard*	Standard Port USB / PS2
6	*Mouse*	Standard Port USB / PS2

IV.2.2 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut :

Tabel IV. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 7
2	*Web Server* Pembangun	Wamp Server
3	DBMS	MySQL
4	*Compiler*	Microsoft Visual Studio

IV.2.3 Implementasi *Form*

Implementasi form dilakukan untuk mengetahui setiap halaman program yang dibuat. Berikut ini adalah implementasi *form* yang dibuat.

Tabel IV. 3 Implementasi *Form*

No	Menu	Deskripsi	Nama File
1	Utama	Tampilan beranda pada sistem	Utama.cs
2	Import Data	Digunakan untuk menginput data transaksi yang dilakukan oleh *user*	ImportData.cs
3	Preprocessing	Memilih atribut yang sesuai untuk informasi aturan asosiasi yang akan dihasilkan, membersihkan data hasil pemilihan atribut untuk dilanjutkan ke proses pencarian *frequent itemset*	Preprocessing.cs
4	Proses Asosiasi	Mencari *frequent itemset* berdasarkan *input*an nilai *minimum support* yang dilakukan oleh *user* lalu mencari *rule* yang sesuai dengan nilai minimum *confidence* yang diinputkan oleh *user* lalu menampilkan hasil dari *rule* yang memenuhi batas minimum *confidence* dan menampilkan informasi dari *rule* tersebut.	Asosiasi.cs

IV.2.4 Implementasi Basis Data

Pembuatan basis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi DBMS MySQL. Berikut ini adalah implementasi basisdata dalam bahasa SQL.

1. Pembuatan Basis data

```
1.  Create DATABASE  `db_improveApriori`;
```

2. Pembuatan tabel tbl_barang

```
1.  CREATE TABLE `tbl_barang` (
2.    `kodeBarang` varchar(6) NOT NULL,
3.    `namaBarang` varchar(50) NOT NULL,
4.  PRIMARY KEY (`kodeBarang`)
5.  )ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

3. Pembuatan tabel tbl_transaksi

```
1.  TABLE IF EXISTS `tbl_transaksi`;
2.  CREATE TABLE `tbl_transaksi` (
3.    `Id_transaksi` int(11) NOT NULL auto_increment,
4.    `No_Nota` varchar(6) NOT NULL,
5.    `tanggal` varchar(10) NOT NULL,
6.    `kodeBarang` varchar(6) NOT NULL,
7.    `namaBarang` varchar(50) NOT NULL,
8.    `jumlah` int(11) NOT NULL,
9.  PRIMARY KEY (`Id_transaksi`),
10. CONSTRAINT `tbl_transaksi_ibfk_1` FOREIGN KEY
11. (kodeBarang) REFERENCES `tbl_barang`(kodeBarang)
12. )ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
13
```

4. Pembuatan tabel tbl_atribut

```
1.  CREATE TABLE `tbl_atribut` (
2.    `No` Int(11) NOT NULL auto_increment,
3.    `Id_transaksi` int(11) NOT NULL,
4.    `NoNota` varchar(6) NOT NULL,
5.    `kodeBarang` varchar(6) NOT NULL,
6.  PRIMARY KEY (`No`),
7.  CONSTRAINT `tbl_atribut_ibfk_1` FOREIGN KEY
8.  (Id_transaksi) REFERENCES `tbl_transaksi`(Id_transaksi)
    ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
9.  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

5. Pembuatan tabel tbl_cleaning

```
1.  CREATE TABLE `tbl_cleaning` (
2.    `No` Int(11) NOT NULL auto_increment,
3.    `Id_transaksi` int(11) NOT NULL,
4.    `NoNota` varchar(6) NOT NULL,
5.    `kodeBarang` varchar(6) NOT NULL,
6.  PRIMARY KEY (`No`),
7.  CONSTRAINT `tbl_cleaning_ibfk_1` FOREIGN KEY
8.  (Id_transaksi) REFERENCES `tbl_transaksi`(Id_transaksi)
    ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
9.  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

6. Pembuatan tabel rule

```
1.  CREATE TABLE `tbl_rule` (
2.    `No_Rule` Int(11) NOT NULL auto_increment ,
3.    `support` int(10) NOT NULL,
4.    `confidence` int(10) NOT NULL,
5.    `No` Int(11) NOT NULL,
6.  PRIMARY KEY (`No_Rule`),
7.  FOREIGN KEY (No) REFERENCES `tbl_cleaning`(No) ON DELETE
8.  CASCADE ON UPDATE CASCADE
9.  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

IV.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan yang memiliki tujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan. Pengujian perangkat lunak ini menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

IV.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan menggunakan metode *black box.* Untuk menentukan pengujian alpha. Seperti yang terlihat dibawah ini.

a. Pemilihan File Transaksi

Tabel di bawah ini merupakan *scenario* pengujian fungsionalitas yang dilakukan pada bagian pemilihan file transaksi.

Tabel IV. 4 Pengujian Pemilihan File Transaksi

Kasus dan hasil uji (data normal)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
File : Laporan Penjualan.xlsx	Dapat menampilkan file yang sudah dibuka untuk disimpan ke database.	Dapat menampilkan file yang sudah dibuka untuk disimpan ke database	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan hasil uji (data salah)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
File : book.pdf	Muncul pesan kesalahan agar memilih file berformat excel	Menampilkan pesan kesalahan pilih *file* berformat excel.	[√] Diterima [ ] Ditolak
File : PERHITUNGAN MANUAL FIX 10MINSUP.xls	Data yang dimasukan tampil tapi ditidak dapat disimpan	Data yang dimasukan tampil tapi ditidak dapat disimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak

b. Pemilihan File Transaksi Penyimpanan data ke database

Tabel di bawah ini merupakan *scenario* pengujian yang dilakukan pada bagian penyimpanan data ke dalam *database*

Tabel IV. 5 Pengujian Penyimpanan Data Kedalam Database

Kasus dan hasil uji (data normal)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
File : Laporan Penjualan.xlsx	Dapat menyimpan data f*ile* excel ke dalam database dan menampilkan data excel yang telah disimpan.	Penyimpanan ke dalam database berhasil dan dapat menampilkan data excel yang telah disimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan hasil uji (data salah)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
File : book.pdf	Muncul pesan kesalahan agar memilih file berformat excel dan tidak dapat disimpan	Menampilkan pesan kesalahan pilih *file* berformat excel dan tidak dapat disimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak
File : PERHITUNGAN MANUAL FIX 10MINSUP.xls	Muncul pesan kesalahan bahwa data yang di masukan tidak dapat disimpan ke database.	Muncul pesan kesalahan bahwa data yang di masukan tidak dapat disimpan ke database.	[√] Diterima [ ] Ditolak

c. Proses seleksi data

Tabel di bawah ini merupakan *scenario* pengujian yang dilakukan pada bagian sekelsi data.

Tabel IV. 6 Pengujian Seleksi Data

Kasus dan hasil uji (data normal)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
Atribut data : NoNota, tanggal, kodeBarang, namaBarang, jumlah	Menampilkan atribut hasil seleksi NoNota , dan kodeBarang	Menampilkan atribut hasil seleksi NoNota , dan kodeBerang	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan hasil uji (data salah)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
NoNota= kosong tanggal= kosong kodeBarang = kosong namaBarang = kosong jumlah = kosong	Menanpilkan hasil seleksi atribut dengan hasil kosong	Menanpilkan hasil seleksi atribut dengan hasil kosong	[√] Diterima [ ] Ditolak

d. Proses pembersihan data

Tabel di bawah ini merupakan *scenario* pengujian yang dilakukan pada bagian pembersihan data.

Tabel IV. 7 Pengujian Pembersihan Data

Kasus dan hasil uji (data normal)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
Atribut data : NoNota, kodeBarang	Data hasil pembersihan dari data transaksi yang mengandung item tunggal	Pembersihan data yang mengandung data transaksi dengan item tunggal berhasil	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan hasil uji (data salah)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
NoNota= kosong kodeBarang= kosong	Tidak ada data yang ditampilkan	Tidak ada data yang ditampilkan	[√] Diterima [ ] Ditolak

e. Proses asosiasi

Tabel di bawah ini merupakan *scenario* pengujian yang dilakukan pada bagian proses asosiasi.

Tabel IV. 8 Pengujian Proses Asosiasi

Kasus dan hasil uji (data normal)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
Nilai minimum *support* : 10 Nilai minimum confidence : 60	menghasilkan aturan asosiasi yang sesuai dengan nilai minimum *support* dan minimum *confidence* dari proses data *mining association rule*.	Dapat menampilkan aturan asosiasi dengan ketentuan masukan nilai minimum *support* dan nilai *minimum confidence* yang di-	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan hasil uji (data salah)			
Data masukan	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	Kesimpulan
Nilai minimum *support* : aaa nilai minimum *confidence* : bbb	Muncul pesan kesalahan agar menyesuaikan masukan yang sesuai	Menampilkan pesan kesalahan agar menyesuaikan masukan yang sesuai	[√]Diterima [ ] Ditolak

Hasil pengujian *black box* menyatakan bahwa aplikasi yang dibangun belum bebas dari kesalahan prosedur internal program dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

IV.2.2 Kesimpulan Pengjuian Alpha

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan secara keseluruhan, dapat ditarik kesimpulan bahwa proses yang terjadi dalam sistem telah mengalami tahap perbaikan, dan sudah memaksimalkan proses–proses tersebut. Secara fungsional sistem sudah dapat digunakan, dan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan yang diharapkan

IV.2.3 Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan pada satu *user* yang merupakan pemakai akhir perangkat lunak yang dibangun. Dalam pengujian beta, dilakukan penelitian secara langsung terhadap pengguna sistem dengan menggunakan wawancara kepada bagian pengelola di perusahaan terhadap sistem yang telah dibangun.

Wawancara dilakukan kepada bagian pengelola di Kalvin Socks Production yaitu Ibu Yeni Meilawati, SE. Hasil wawancara dapat dilihat sebagai berikut :

a Apakah sistem yang dibangun dapat membantu anda mengetahui pola pembelian dari pelanggan ?

  Jawaban : “ya, sistem ini dapat membantu saya untuk mengetahui pola pembelian pelanggan”.

b Apakah sistem yang dibangun dapat memberikan informasi berupa jenis-jenis kaos kaki apa saja yang akan diproduksi lebih dibulan selanjutnya?

  Jawaban : “Ya, sistem ini dapat memberikan informasi jenis-jenis kaos kaki apa saja yang akan diproduksi lebih dibulan selanjutnya”.

c Apakah sistem yang dibangun dapat mengoptimalisasi waktu dalam pencarian pola pembelian pelanggan ?

  Jawaban : “Ya, sistem ini dapat mengoptimalisasi waktu dalam pencarian pola pembelian pelanggan”.

IV.2.4 Kesimpulan Pengujian Beta

Berdasarkan hasil dari pengujian beta, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun ini dapat membantu Kalvin Socks Production untuk mengetahui pola pembelian dari para pelanggan, memberikan informasi jenis kaos kaki apa saja yang akan diproduksi lebih dibulan selanjutnya dan sistem yang dibangun dapat mengoptimalisasi waktu dalam pencarian pola pembelian pelanggan.

IV.2.5 Pengujian Hasil

Pengujian hasil ini menguji perangkat lunak yang telah dibangun apakah menghasilkan data yang diinginkan dan sesuai dengan hasil contoh kasus pada BAB 3.

1. Pengujian 1

Pengujian 1 ini menggunakan sampel data laporan transaksi penjualan pada bulan Agustus 2015 dengan nilai minimum *support* 10 dan minimum *confidence* 60%. Data hasil *prerocessing* dapat dilihat pada tabel D-3 lampiran D**.** Hasil perhitungan metode *association rule* dengan perhitungan manual, algoritma *Improve Apriori,* dan *algoritma apriori* terhadap data sampel menghasilkan sebagai berikut :

Tabel IV. 9 Hasil Perhitungan Pengujian 1 Metode *Association Rule* Dengan Perhitungan Manual

Hasil Perhitungan Manual		
Rule	***Support Count***	***Confidence (%)***
Smp hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Sma hp kaoxin	10	91
Sma hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Smp hp kaoxin	10	62.5
Sma hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Smp p kaoxin	11	68.75
Sma hp kaoxin ∧ Smp p kaoxin → Sd p kaoxin	11	61.11
Sd p kaoxin ∧ Smp p kaoxin → Sma hp kaoxin	11	73.33
Smp hp kaoxin → Sma hp kaoxin	20	71.4285714
Sma h kaoxin → Sma hp kaoxin	11	68.75

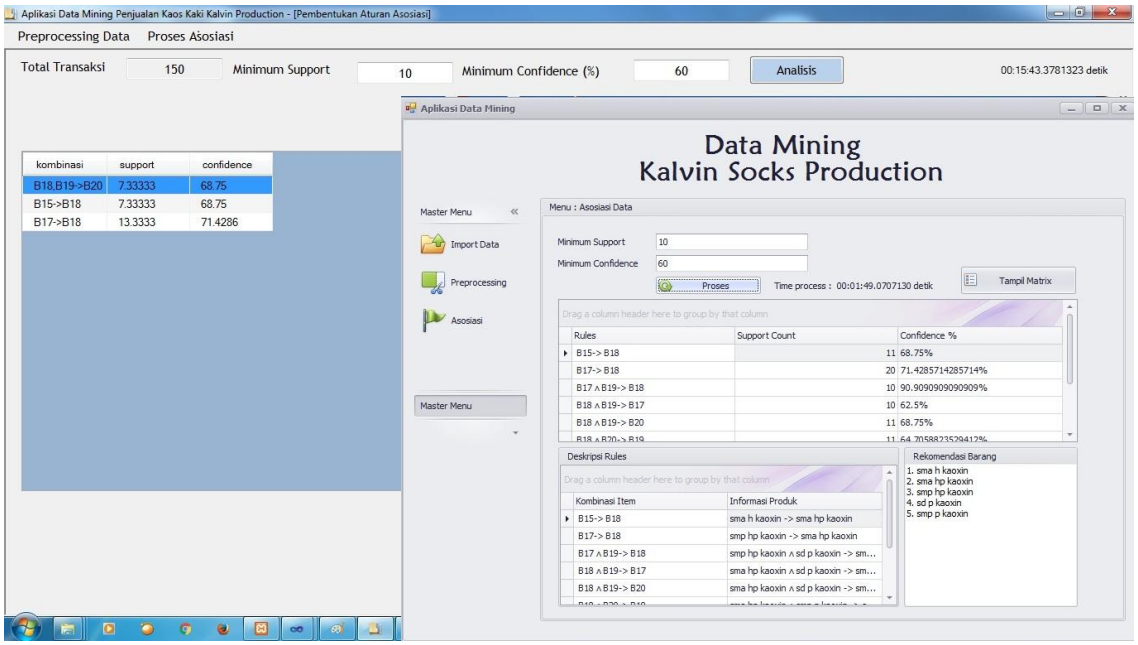
Tabel IV. 10 Hasil Perhitungan Pengujian 1 Metode *Association Rule* Dengan *Algoritma Improved Apriori*

Hasil Perhitungan *Algoritma Improved Apriori*		
Rule	***Support Count***	***Confidence (%)***
Smp hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Sma hp kaoxin	10	91
Sma hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Smp hp kaoxin	10	62.5
Sma hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Smp p kaoxin	11	68.75
Sma hp kaoxin ∧ Smp p kaoxin → Sd p kaoxin	11	61.11
Sd p kaoxin ∧ Smp p kaoxin → Sma hp kaoxin	11	73.33
Smp hp kaoxin → Sma hp kaoxin	20	71.4285714
Sma h kaoxin → Sma hp kaoxin	11	68.75

Tabel IV. 11 Hasil Perhitungan Pengujian 1 Metode *Association Rule* Dengan *Algoritma Apriori*

Hasil Perhitungan *Algoritma Apriori*		
Rule	***Support Count***	***Confidence (%)***
Sma hp kaoxin ∧ Sd p kaoxin → Smp p kaoxin	11	68.75
Smp hp kaoxin → Sma hp kaoxin	20	71.4285714
Sma h kaoxin → Sma hp kaoxin	11	68.75

Untuk mengetahui apakah algoritma *improved apriori* dapat mengoptimalisasi waktu dalam pencarian pola pembelian pelanggan maka dilakukan pengujian dengan cara membandingkan waktu yang dibutuhkan oleh algoritma *improved apriori* dengan algoritma *apriori* dalam pencarian pola pembelian pelanggan menggunakan data transaksi penjualan di bulan Agustus 2015 dengan nilai *minimum support* 10 dan nilai *minimum confidence* 60%. Berikut adalah hasilnya



Gambar IV. 1 Pengujian 1 Perbandingan Waktu Algoritma *Improved Apriori* Dengan Algoritma *Apriori*

Dari gambar IV.1, waktu yang dibutuhkan oleh algoritma *apriori* dalam pencarian pola pembelian pelanggan menggunakan data transaksi pada bulan Agustus dengan nilai *minimum support* 10 dan nilai *minimum confidence* 60% membutuhkan waktu 15 menit 43 detik. Sedangkan algoritma *improved apriori* hanya membutuhkan waktu sekitar 1 menit 49 detik untuk mencari pola pembelian pelanggannya.

2. Pengujian 2

Untuk lebih meyakinkan lagi, maka dilakukan pengujian kembali menggunakan data transaksi penjualan dibulan Agustus 2015 dengan nilai *minimum support* 15 dan *minimum confidence* 40%. Berikut adalah hasil perhitungan metode *association rule* dengan algoritma *improved apriori* dan algoritma *apriori:*

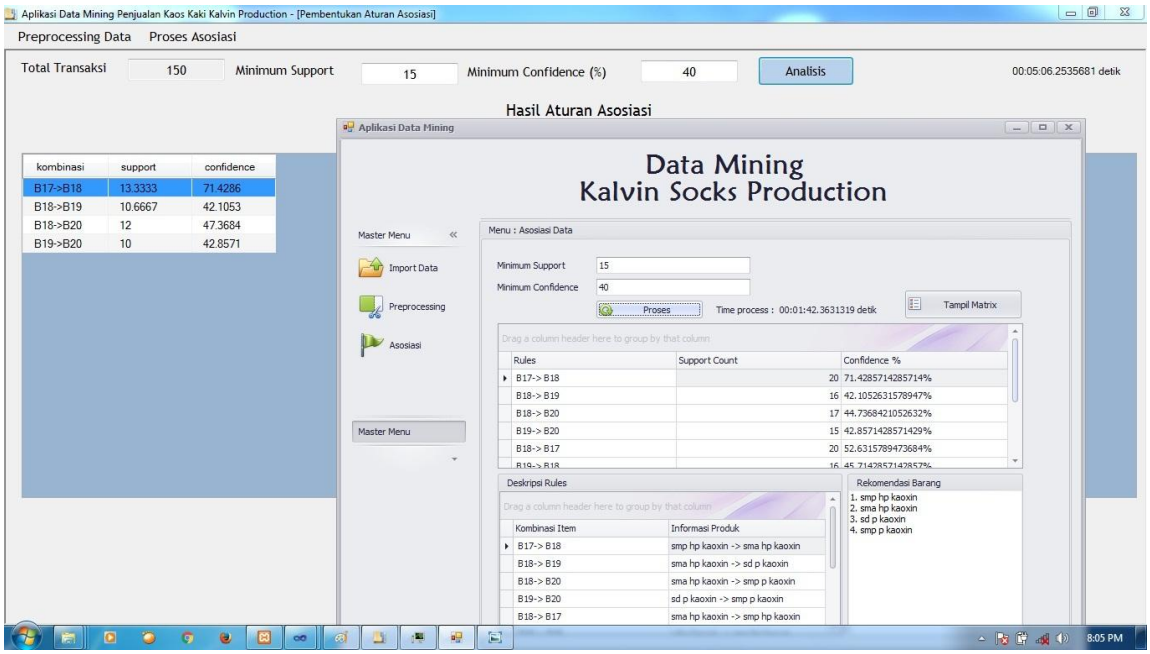
Tabel IV. 12 Hasil Perhitungan Pengujian 2 Metode *Association Rule* Dengan Algoritma *Improved Apriori*

Hasil Perhitungan Manual		
Rule	***Support Count***	***Confidence (%)***
Smp hp kaoxin → Sma hp kaoxin	20	71.42857143
Sma hp kaoxin → Sd p kaoxin	16	42.10526316
Sma hp kaoxin → Smp p kaoxin	17	44.73684211
Sd p kaoxin → Smp p kaoxin	15	42.85714286
Sma hp kaoxin → Smp hp kaoxin	20	52.63157895
Sd p kaoxin → Sma hp kaoxin	16	45.71428571
Smp p kaoxin → Sma hp kaoxin	17	50
Smp p kaoxin → Sd p kaoxin	15	44.11764706

Tabel IV. 13 Hasil Perhitungan Pengujian 2 Metode *Association Rule* Dengan Algoritma *Apriori*

Hasil Perhitungan Manual		
Rule	***Support Count***	***Confidence (%)***
Smp hp kaoxin → Sma hp kaoxin	20	71.4286
Sma hp kaoxin → Sd p kaoxin	16	42.1053
Sma hp kaoxin → Smp p kaoxin	17	47.3684
Sd p kaoxin → Smp p kaoxin	15	42.8571

Untuk mengetahui apakah algoritma *improved apriori* dapat mengoptimalisasi waktu dalam pencarian pola pembelian pelanggan maka dilakukan pengujian dengan cara membandingkan waktu yang dibutuhkan oleh algoritma *improved apriori* dengan algoritma *apriori* dalam pencarian pola pembelian pelanggan menggunakan data transaksi penjualan di bulan Agustus 2015 dengan nilai *minimum support* 15 dan nilai *minimum confidence* 40%. Berikut adalah hasilnya:

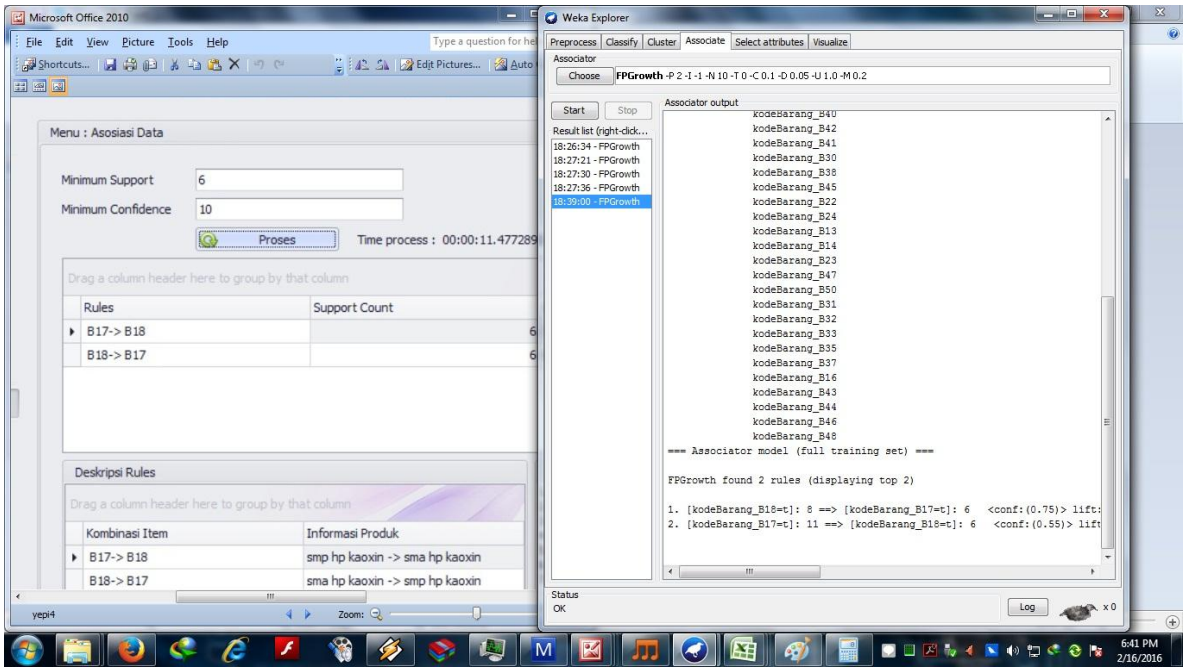


Gambar IV. 2 Pengujian 2 Perbandingan Waktu Algoritma *Improved Apriori* Dengan Algoritma *Apriori*

Dari gambar IV.2, waktu yang dibutuhkan oleh algoritma *apriori* dalam pencarian pola pembelian pelanggan menggunakan data transaksi pada bulan Agustus dengan nilai *minimum support* 15 dan nilai *minimum confidence* 40% membutuhkan waktu 5 menit 6 detik. Sedangkan algoritma *improved apriori* hanya membutuhkan waktu sekitar 1 menit 42 detik untuk mencari pola pembelian pelanggannya.

3. Pengujian 3

Pengujian selanjutnya membandingkan hasil *rule* yang didapat oleh sistem menggunakan algoritma *improved apriori* dengan aplikasi WEKA. Berikut adalah hasil *screenshoot rule* yang diperoleh oleh sistem dan aplikasi WEKA menggunakan data transaksi di bulan Agustus dengan hanya menggunakan 27 data transaksi dengan nilai *minimum support* 6 dan nilai *minimum confidence* 10%

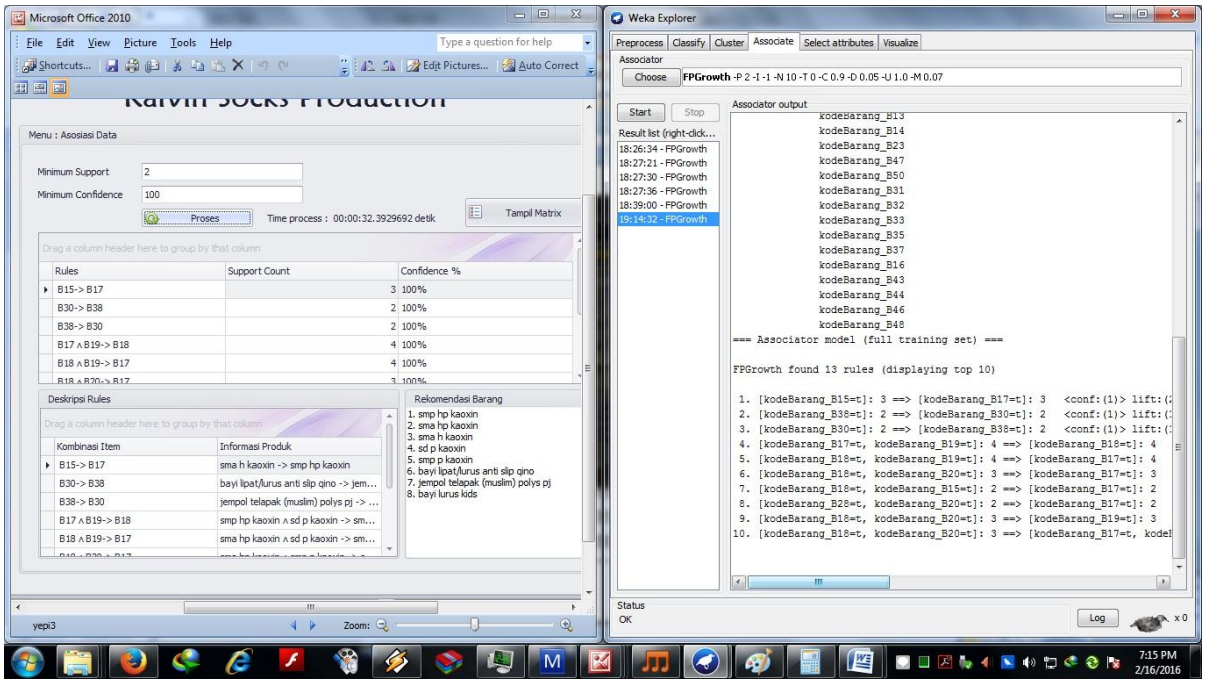


Gambar IV. 3 Pengujian 3 Membandingkan Hasil Rule Yang Diperoleh Sistem Dengan Aplikasi WEKA

Dari gambar IV.3, *rule* yang didapat oleh sistem menggunakan algoritma *improved apriori* dan aplikasi WEKA adalah B17 → B18 dan B18 → B17.

4. Pengujian 4

Untuk lebih meyakinkan lagi, maka dilakukan pengujian lagi untuk membandingkan hasil *rule* yang didapat oleh sistem menggunakan algoritma *improved apriori* dengan aplikasi WEKA. Berikut adalah hasil *screenshoot rule* yang diperoleh oleh sistem dan aplikasi WEKA menggunakan data transaksi di bulan Agustus dengan hanya menggunakan 27 data transaksi dengan nilai *minimum support* 2 dan nilai *minimum confidence* 100%



Gambar IV. 4 Pengujian 4 Membandingkan Hasil Rule Yang Diperoleh Sistem Dengan Aplikasi WEKA

Dari gambar IV.4, *rule* yang didapat oleh sistem menggunakan algoritma *improved apriori* dan aplikasi WEKA adalah B15→B17, B30→B38, B38→B30, B17∧B19→B18, B18∧B19→B17, B18∧B20→B17, B18∧B15→B17, B28∧B20→B17, B18∧B20→B19, B18∧B20→B17.

IV.2.6 Kesimpulan Pengujian Hasil

Berdasarkan dari pengujian hasil, dapat disimpulkan bahwa algoritma *improved apriori* dapat meminimalkan masalah yang terjadi pada algoritma *apriori*. Algoritma *improved apriori* dapat mengoptimalisasi waktu dalam pencarian pola pembelian pelanggan.

Berdasarkan pengujian hasil dari gambar IV.3 dan gambar IV.4 bahwa algoritma *improved apriori* yang diterapkan pada aplikasi *data mining* di Kalvin Socks Production telah sesuai. Hal tersebut terbukti ketika melakukan perbandingan hasil aplikasi yang dibangun dengan aplikasi WEKA, yang mana hasil *rule* yang diperoleh antara aplikasi yang dibangun dan aplikasi weka adalah sama.