BAB IV
IMPLEMENTASI PROGRAM DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi program. Hasil pembahasan ini bertujuan untuk menerapkan modul-modul yang telah dikerjakan pada tahap perancangan. Hasil perancangan pada tahap perancangan akan diimplemetasikan menjadi program atau aplikasi yang siap untuk digunakan.

4.1 Implementasi

Implementasi aplikasi *data mining* meliputi lingkungan implementasi perangkat keras, perangkat lunak dan implementasi terhadap antarmuka. Implementasi dilakukan dengan mentransformasikan fungsi program ke dalam kode-kode program. Pada tahap implementasi, yang perlu diperhatikan adalah kesesuaian program yang dihasilkan dengan perancangan yang telah dilakukan sekaligus memperhatikan lingkungan pengembangan aplikasi seperti bahasa pemrograman yang dipakai untuk menghasilkan program yang sesuai dengan perancangan yang telah dibuat dan tentunya sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.

4.1.1 Lingkungan Implementasi

Berikut ini adalah lingkungan implementasi perangkat lunak yang dibangun. Implementasi terdiri dari dua lingkungan, yaitu lingkungan implementasi perangkat keras dan lingkungan implementasi perangkat lunak. Spesifikasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan Perangkat Keras	
Prosesor	Intel ® Core™ i3-2328M @ 2.2GHz
RAM	2GB
Harddisk	500GB
Monitor	HD LED LCD

Lingkungan Perangkat Keras	
Input	Mouse dan Keyboard
Lingkungan Perangkat Lunak	
Sistem Operasi	Microsoft © Windows 7
Aplikasi Sistem Antarmuka	Visual Basic 6.0
Pengolahan *Database*	Microsoft Access 2007

4.1.2 Implementasi Antarmuka

Pada tampilan ini dilakukan penerapan hasil perancangan antarmuka ke dalam sistem yang dibangun dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dipaparkan pada subbab lingkungan implementasi.

1. *Form Login*

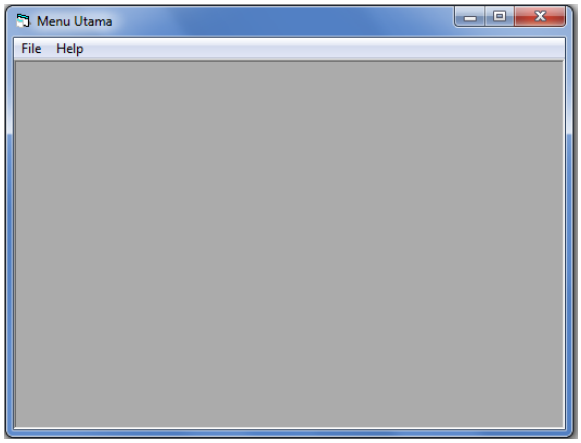
Form ini merupakan tampilan antarmuka yang muncul pertama kali. *Form* ini merupakan kunci untuk menggunakan aplikasi ini. Jika login berhasil, maka akan masuk ke *form* selanjutnya yaitu *form* utama dan jika gagal *login*, maka pengguna diperintahkan untuk login ulang, yang dapat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Form Login*

2. *Form* Utama

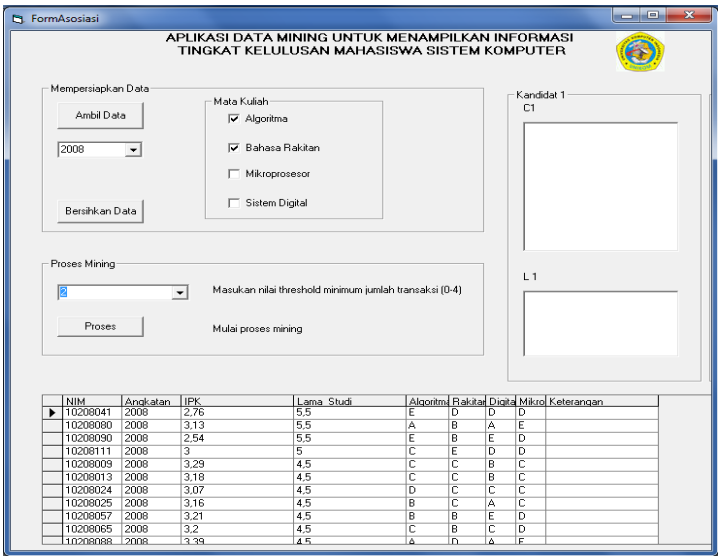
Form ini merupakan tampilan antarmuka setelah proses *login* berhasil, *form* ini berfungsi sebagai tampilan utama untuk memilih menu yang akan digunakan, yang dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Menu Utama

3. *Form* Keseluruhan

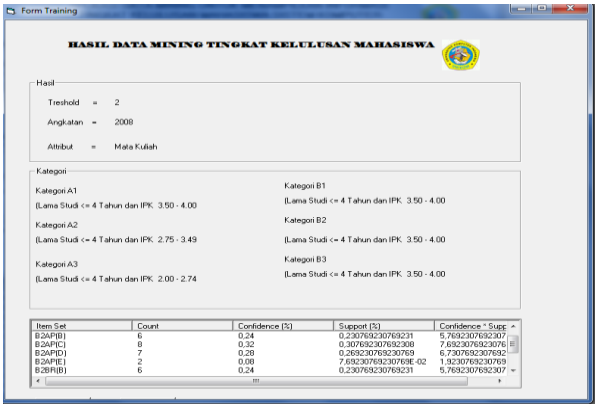
Form ini merupakan antarmuka untuk menampilkan seluruh proses Asosiasi untuk menampilkan persentase hubungan kategori kelulusan terhadap nilai mahasiswa Sistem Komputer. Cara kerja *form* ini adalah dengan menginput data mahasiswa dari *database* yang akan ditampilkan dalam berupa tabel *griedview*. Dalam proses ini akan dipilih mata kuliah dan juga *threshold* yang akan diuji yang kemudian akan ditampilkan dalam *form report* yang dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 *Form* untuk Proses Asosiasi *Database*

4. *Form* Report

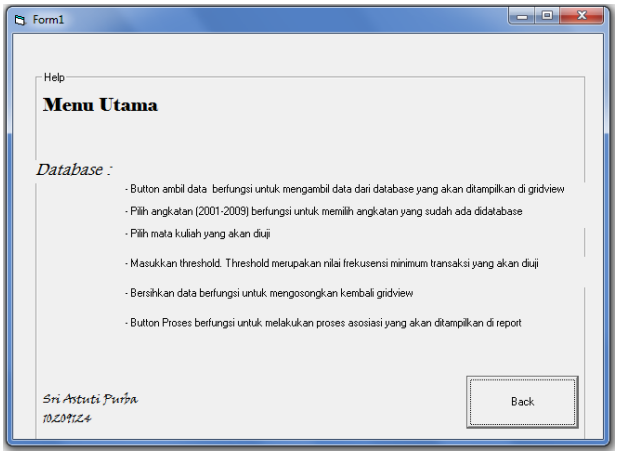
Form ini merupakan *report data mining* yang sudah diproses. Form ini akan aktif dan tampil jika pengguna menekan tombol proses pada *form* asosiasi database mahasiswa, dalam *form* ini terdapat hasil dari proses *mining* berupa nilai masing-masing kategori yang mempunyai nilai *confidence* tertinggi. Selain itu terdapat tabel itemset dengan atribut itemset, cacah jumlah itemset atau *count*, *support*, dan *confidence* dari itemset tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 *Form Report*

5. *Form Help*

Form ini berfungsi sebagai panduan manual untuk memproses data pada aplikasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Form Help*

4.2 Pengujian

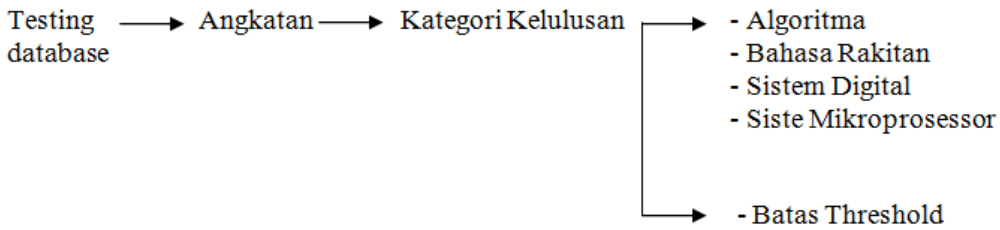
4.2.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan pengujian terhadap aplikasi yang dibuat, apakah aplikasi *data mining* ini berhasil atau tidak untuk menghitung persentase hubungan kategori kelulusan terhadap nilai mata kuliah mahasiswa di jurusan Sistem Komputer. Pengujian terjadi dalam dua proses yaitu

1. Pengujian *database* mahasiswa dengan menggunakan kombinasi mata kuliah sebagai bahan uji.
2. Pengujian *database* mahasiswa dengan menggunakan *threshold* yang berbeda dalam proses uji.

4.2.2 Skenario Pengujian

Program Aplikasi akan diujikan pada *testing* 1 database dengan ketentuan sebagai berikut pada Gambar 4.6:



Gambar 4. 6 Skenario Pengujian Algoritma

4.2.3 Hasil Pengujian Hubungan Kategori Kelulusan dengan Mata Kuliah

Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sebuah metode dalam pemecahan suatu permasalahan. Dalam tugas akhir ini akan dicari hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah. Kategori kelulusan merupakan kombinasi masa studi dan IPK mahasiswa, sedangkan atribut yang digunakan merupakan nilai mata kuliah yang sudah dijelaskan di Bab II.

Dari kategori kelulusan dan atribut nilai tersebut maka langkah pertama yang dilakukan dalam proses asosiasi adalah menghitung setiap *itemset* yang terdapat dalam database, kemudian jumlah *itemset* tersebut akan diberikan nilai batasan minimum yang disebut dengan *threshold*, setelah itu akan dilakukan proses asosiasi dengan mengkombinasikan setiap data yang memenuhi *threshold*, dan kemudian data yang sudah dikombinasikan akan *dithreshold* lagi, data yang jumlahnya sama atau lebih dari *threshold* akan dihitung kembali dan dikombinasikan. Proses tersebut akan terus berulang selama data tersebut masih bisa dikombinasikan dan masih memenuhi *threshold*.

Output yang dihasilkan dalam proses asosiasi ini berupa persentase *confidence* (atau nilai keyakinan) dan persentase *support* (nilai pengunjung atau persentase kombinasi sebuah *item* dalam *database*). Pengujian dilakukan dengan menggunakan *threshold* yang berbeda.

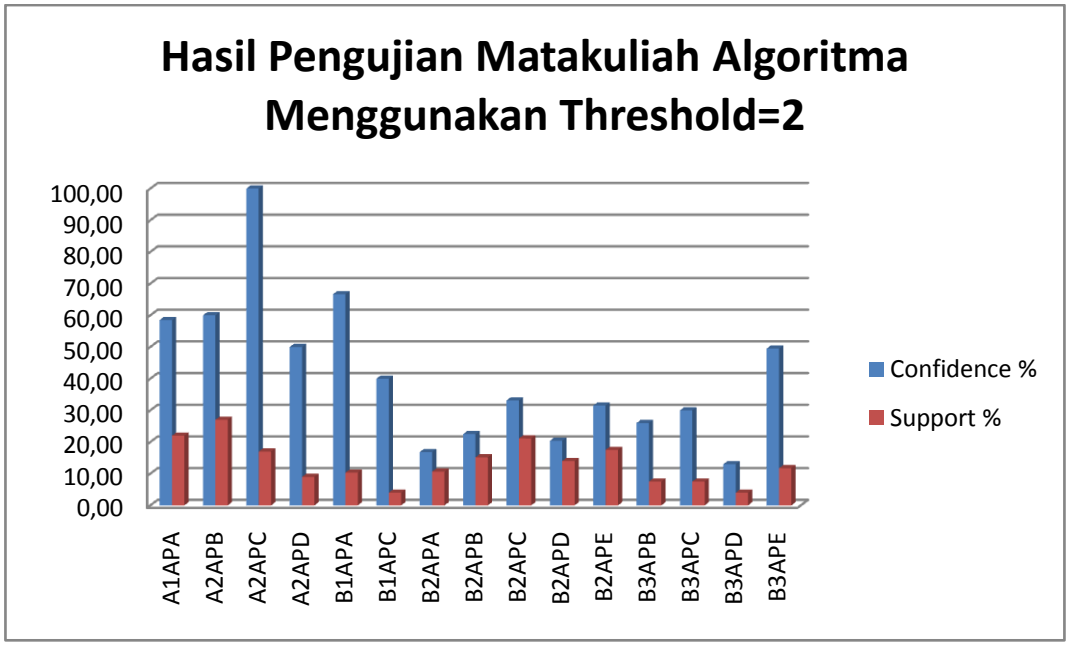
a. Pengujian Database Menggunakan Matakuliah Algoritma Pemrograman Angkatan 2001-2009

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan nilai satu mata kuliah yang diujikan dengan menggunakan *threshold* yang sama dengan tujuan dapat mengetahui nilai *threshold* dan hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah yang terbaik. Tabel 4.2 merupakan hasil proses pengujian aplikasi menggunakan mata kuliah Algoritma Pemrograman dengan *threshold* =2, data yang digunakan merupakan *database* angkatan 2001-2009, dengan hasil sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Proses *Mining* untuk Mata Kuliah Algoritma Pemrograman Menggunakan *Threshold* =2

ITEMSET	Confidence %	Support %
A1APA	58,50	22,00
A2APB	60,00	27,00
A2APC	100,00	17,00

ITEMSET	Confidence %	Support %
A2APD	50,00	9,00
B1APA	66,67	10,33
B1APC	40,00	4,00
B2APA	16,83	10,67
B2APB	22,50	15,17
B2APC	33,13	21,13
B2APD	20,40	14,00
B2APE	31,50	17,50
B3APB	26,00	7,50
B3APC	30,00	7,50
B3APD	13,00	4,00
B3APE	49,50	11,75



Gambar 4.7 Hasil Pengujian Menggunakan Mata Kuliah Algoritma Pemrograman dengan *Threshold*=2

Gambar 4.7 diatas merupakan grafik hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah Algoritma Pemrograman, dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa proses *mining* hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah Algoritma Pemrograman dengan nilai C, mempunyai keyakinan 100 % lulus pada kategori A2 dengan nilai *support* pada *database* sebesar 17% , pada kategori B2 dengan nilai keyakinan 33,13% dengan nilai *support* 21,13% serta pada kategori B3 dengan nilai keyakinan sebesar 30% dari 7,50% *support* dalam *database*. Dari gambar dapat diketahui bahwa dengan nilai C, maka peluang mahasiswa akan lulus pada kategori B2 akan lebih tinggi dengan nilai *support* dalam *database* sebesar 21, 13%. Selain itu pada gambar dapat dilihat juga bahwa mahasiswa akan lulus pada kategori A1 hanya jika mendapatkan nilai A pada mata kuliah Algoritma Pemrograman dengan nilai keyakinan 58,50% dengan 22% *support* dalam *database*.

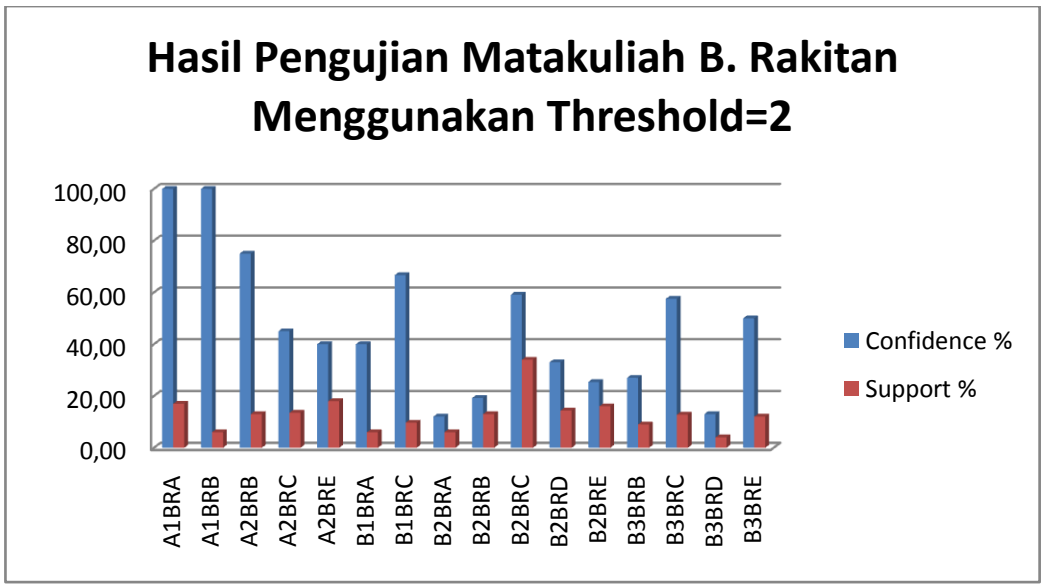
b. Pengujian Database Menggunakan Matakuliah Bahasa Rakitan Angkatan 2001-2009

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan nilai satu mata kuliah yang diujikan dengan menggunakan *threshold* yang sama dengan tujuan dapat mengetahui nilai *threshold* dan hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah yang terbaik. Tabel 4.3 merupakan hasil proses pengujian aplikasi menggunakan mata kuliah Bahasa Rakitan dengan *threshold* =2, data yang digunakan merupakan *database* angkatan 2001-2009, dengan hasil sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Proses *Mining* untuk Mata Kuliah Bahasa Rakitan Menggunakan *Threshold* =2

Item Set	Confidence %	Support %
A1BRA	100,00	17,00
A1BRB	100,00	6,00
A2BRB	75,00	13,00
A2BRC	45,00	13,50
A2BRE	40,00	18,00

Item Set	Confidence %	Support %
B1BRA	40,00	6,00
B1BRC	66,67	9,67
B2BRA	12	6
B2BRB	19,20	13,00
B2BRC	59,13	34,00
B2BRD	33,00	14,33
B2BRE	25,40	16,00
B3BRB	27	9
B3BRC	57,50	12,75
B3BRD	13	4
B3BRE	50,00	12,00



Gambar 4.8 Hasil Pengujian Menggunakan Mata Kuliah Bahasa Rakitan dengan *Threshold*=2

Dari Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa mahasiswa dapat lulus pada kategori kelulusan A1 dengan nilai mata kuliah Bahasa Rakitan A atau B dengan nilai keyakinan 100%, tetapi dapat dilihat bahwa nilai A mendapatkan *support* yang lebih besar dari nilai B yaitu sebesar 17% dari proses *database*. Selain itu dari gambar juga dapat dilihat pada kategori B2 mahasiswa dapat lulus dengan semua

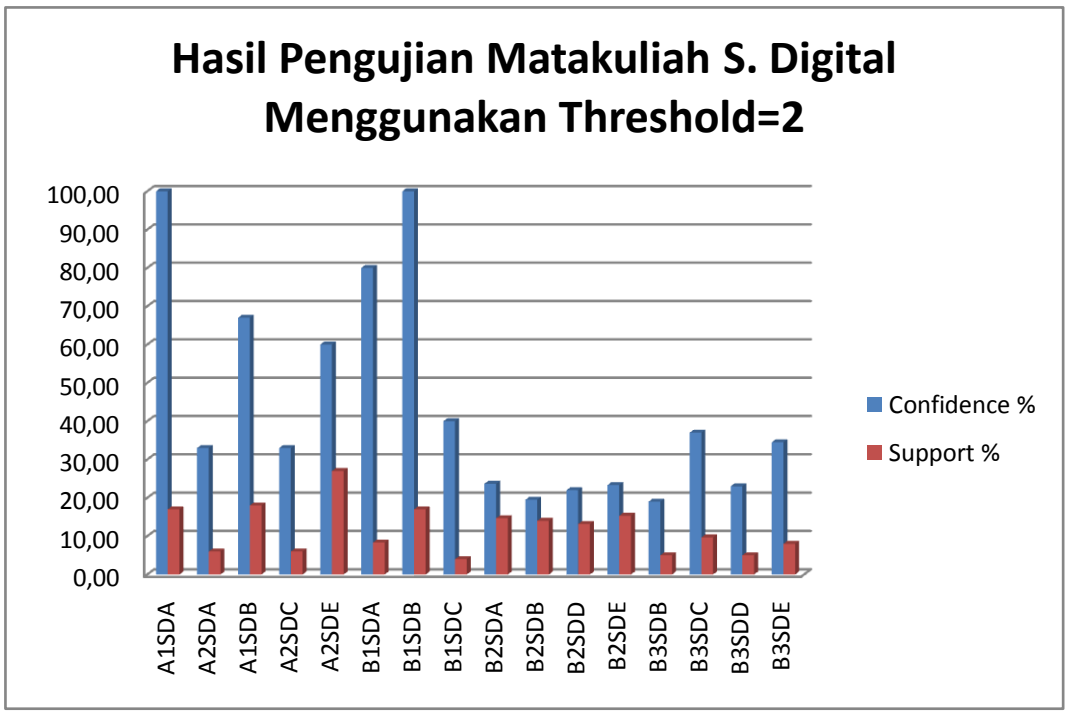
nilai, tetapi nilai C mendapatkan *support* yang lebih besar dalam *database* yaitu sebesar 16%

c. Pengujian Database Menggunakan Matakuliah Sistem Digital Angkatan 2001-2009

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan nilai satu mata kuliah yang diujikan dengan menggunakan *threshold* yang sama dengan tujuan dapat mengetahui nilai *threshold* dan hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah yang terbaik. Tabel 4.4 merupakan hasil proses pengujian aplikasi menggunakan mata kuliah Sistem Digital dengan *threshold* =2, data yang digunakan merupakan *database* angkatan 2001-2009, dengan hasil sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Proses *Mining* untuk Mata Kuliah Sistem Digital Menggunakan *Threshold* =2

Item Set	Confidence %	Support %
A1SDA	100,00	17,00
A2SDA	33,00	6,00
A1SDB	67,00	18,00
A2SDC	33,00	6,00
A2SDE	60,00	27,00
B1SDA	80,00	8,33
B1SDB	100,00	17,00
B1SDC	40	4
B2SDA	23,67	14,67
B2SDB	19,50	14,00
B2SDD	22,00	13,17
B2SDE	23,33	15,33
B3SDB	19,00	5,00
B3SDC	37,00	9,67
B3SDD	23,00	5,00
B3SDE	34,50	8,00



Gambar 4.9 Hasil Pengujian Menggunakan Mata Kuliah Sistem Digital dengan *Threshold*=2

Dari Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa mahasiswa dapat lulus dalam kategori A1 jika mendapatkan nilai A pada mata kuliah Sistem Digital dengan nilai keyakinan sebesar 100% dan didukung oleh 17% *support* dalam *database*, mahasiswa juga dpt lulus dikategori A1 jika nilai Sistem Digital B namun nilai keyakin untuk nilai B tidak terlalu besar dengan nilai penunjang yang juga terhitung kecil. Selain itu dari proses *mining* untuk Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa untuk lulus di kategori di B1 mahasiswa harus lulus dengan nilai A,B,C dengan keyakinan sebesar 100% pada nilai B dengan *support* sebesar 17% proses dalam *database.*

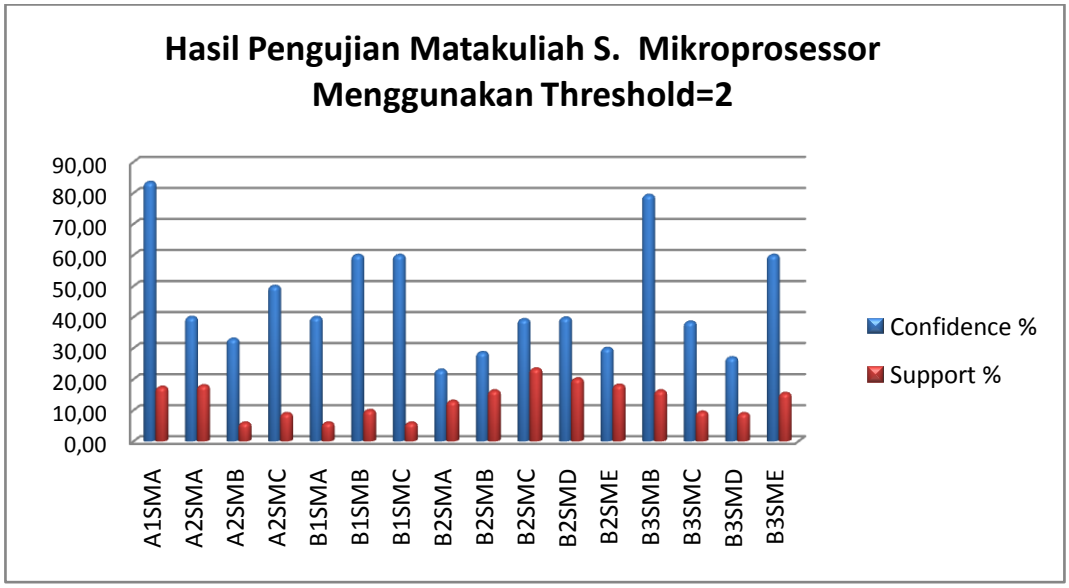
d. Pengujian Database Menggunakan Matakuliah Mikroprosessor Angkatan 2001-2009

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan nilai satu mata kuliah yang diujikan dengan menggunakan *threshold* yang sama dengan tujuan dapat

mengetahui nilai *threshold* dan hubungan kategori kelulusan dengan nilai mata kuliah yang terbaik. Tabel 4.5 merupakan hasil proses pengujian aplikasi menggunakan mata kuliah Mikroprosessor dengan *threshold* =2, data yang digunakan merupakan *database* angkatan 2001-2009, dengan hasil sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Proses *Mining* untuk Mata Kuliah Mikroprosessor Menggunakan *Threshold* =2

Item Set	Confidence %	Support %
A1SMA	83,50	17,50
A2SMA	40,00	18,00
A2SMB	33,00	6,00
A2SMC	50,00	9,00
B1SMA	40,00	6,00
B1SMB	60,00	10,00
B1SMC	60,00	6,00
B2SMA	23,00	13,00
B2SMB	28,67	16,33
B2SMC	39,29	23,43
B2SMD	39,80	20,20
B2SME	30,00	18,17
B3SMB	79,33	16,33
B3SMC	38,50	9,50
B3SMD	27	9
B3SME	60,00	15,50



Gambar 4.10 Hasil Pengujian Menggunakan Mata Kuliah Sistem Mikroprosessor dengan *Threshold*=2

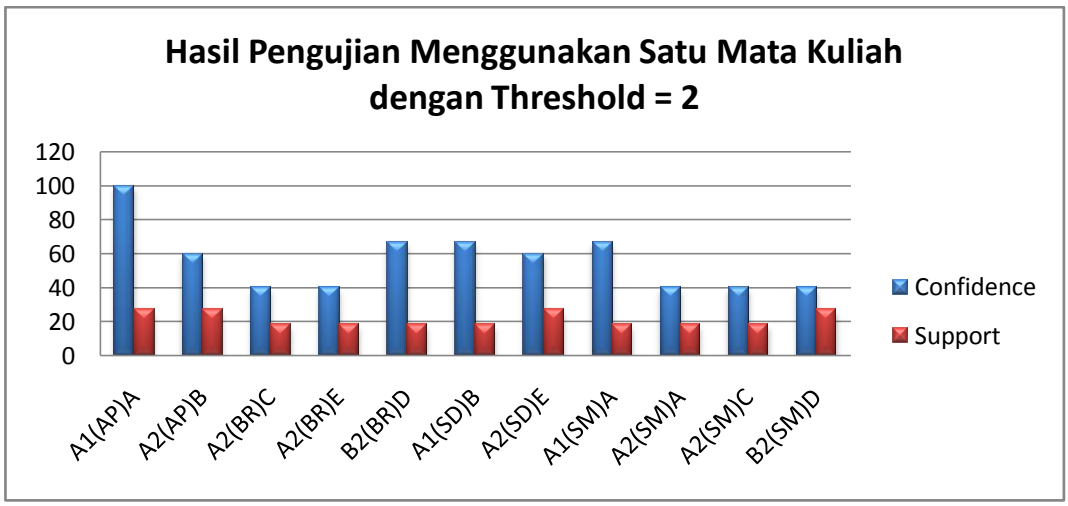
Dari Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa untuk lulus pada kategori A1 pada mata kuliah Sistem Mikroprosessor harus lulus dengan nilai A dengan nilai keyakinan 83,50% dan didukung oleh nilai *support* sebesar 17,50% proses dalam *database*. Selain itu dari gambar juga dapat dilihat bahwa mahasiswa lebih banyak lulus di kategori B2 yaitu dengan semua kategori nilai A-E dengan jumlah *support* dalam database mencapai 91,13% proses dalam *database*. Hal ini bisa terjadi, karena masih ada faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kategori kelulusan mahasiswa di jurusan Sistem Komputer.

e. Pengujian Database Menggunakan Satu Matakuliah Menggunakan *Threshold*=2 dengan Sampel Uji Satu Angkatan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan nilai satu mata kuliah yang diujikan dengan menggunakan *threshold* yang sama dengan tujuan dapat mengetahui nilai *threshold* dan nilai mata kuliah yang terbaik. Tabel 4.6 merupakan hasil proses pengujian aplikasi menggunakan *threshold* =2, data yang digunakan merupakan *database* angkatan 2009, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Proses *Mining* Untuk Satu Mata Kuliah Menggunakan *Threshold*=2

Angkatan 2009 dengan Satu Matakuliah				
Mata Kuliah	***Item Set***	***Count***	***Confidence %***	***Support %***
Algoritma Pemrograman	A1(AP)A	3	100	27,27
	A2(AP)B	3	60	27,27
Bahasa Rakitan	A2(BR)C	2	40	18,18
	A2(BR)E	2	40	18,18
	B2(BR)D	2	66,6	18,18
Sistem Digital	A1(SD)B	2	66,6	18,18
	A2(SD)E	3	60	27,27
Sistem Mikroprosessor	A1(SM)A	2	66,6	18,18
	A2(SM)A	2	40	18,18
	A2(SM)C	2	40	18,18
	B2(SM)D	3	40	27,27



Gambar 4.11 Hasil Pengujian Menggunakan Satu Mata Kuliah dengan *Threshold*=2

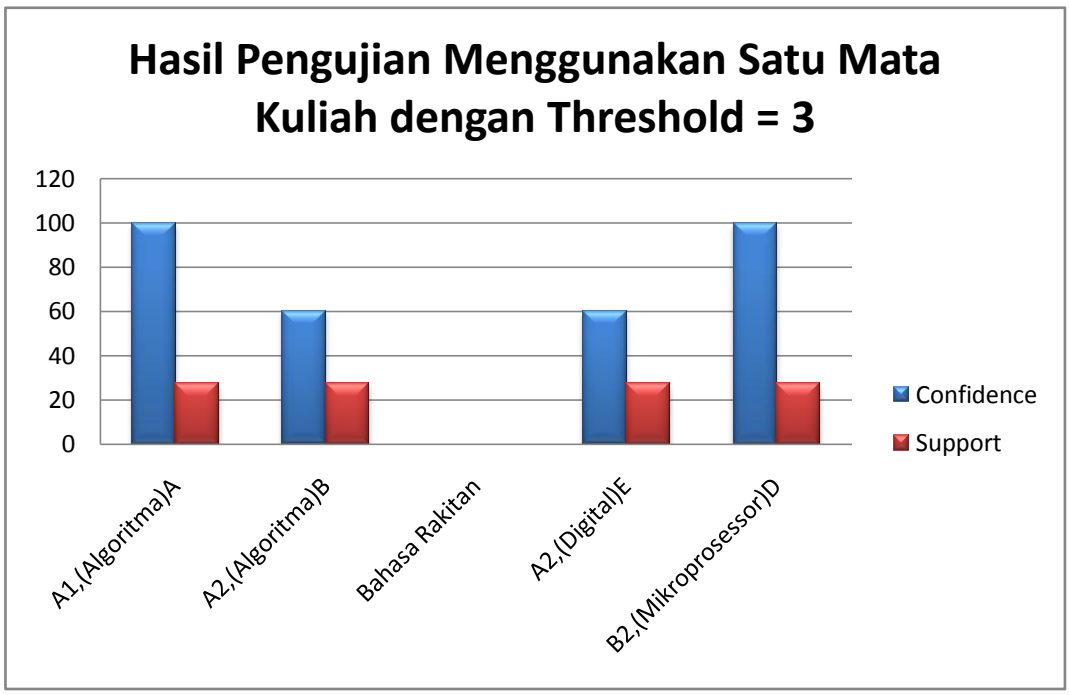
Dari Gambar 4.11 diatas dapat disimpulkan bahwa proses *mining* hubungan tingkat kelulusan dengan nilai A pada Algoritma Pemrograman mahasiswa dengan kategori A1 menggunakan *threshold= 2* menghasilkan nilai *confidence* atau keyakinan 100% dengan nilai *support* 27,27 % dari seluruh proses database. Dari hasil tabel diatas juga dapat dilihat bahwa nilai Algoritma Pemrograman mempunyai persentase yang lebih kuat untuk lulus di kategori A1 dibandingkan dengan mata kuliah lainnya.

f. Pengujian Database Menggunakan Satu Matakuliah dengan *Threshold*=3 dengan Sampel Uji Satu Angkatan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan nilai satu mata kuliah yang diujikan dengan menggunakan *threshold* yang sama dengan tujuan dapat mengetahui nilai *threshold* dan nilai mata kuliah yang terbaik. Tabel 4.7 merupakan hasil proses pengujian aplikasi menggunakan *threshold* =3, data yang digunakan merupakan *database* angkatan 2009, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Proses *Mining* Untuk Satu Mata Kuliah Menggunakan *Threshold*=3

Angkatan 2009 dengan Satu Matakuliah				
Mata Kuliah	***Item Set***	***Count***	***Confidence %***	***Support %***
Algoritma Pemrograman	A1(AP)A	3	100	27,27
	A2(AP)B	3	60	27,27
Bahasa Rakitan	-	-	-	-
Sistem Digital	A2(SD)E	3	60	27,27
Sistem Mikroposessor	B2(SM)D	3	100	27,27



Gambar 4.12 Hasil Pengujian Menggunakan Satu Mata Kuliah dengan *Threshold*=3

Dari Gambar 4.8 diatas dapat disimpulkan bahwa proses *mining* hubungan tingkat kelulusan dengan nilai A pada Algoritma Pemrograman mahasiswa dengan kategori A1 menggunakan *threshold*= 3 menghasilkan nilai *confidence* atau keyakinan 100% dengan nilai *support* atau jumlah proses dari seluruh database sebanyak 27,27 %. Dari hasil tabel diatas juga dapat dilihat bahwa mahasiswa juga akan lulus pada kategori B2 atau Lebih dari 4 tahun jika nilai Sistem Mikroprossor adalah D dengan nilai keyakinan 100% dan nilai *support* 27,27 % jumlah proses dari seluruh *database*. Dalam Gambar 4.12, Nilai Bahasa Rakitan tidak memenuhi *threshold,* hal ini bisa terjadi karena nilai *threshold* yang terlalu tinggi atau data yang kurang memadai, sehingga kombinasi nilai dalam mata kuliah bahasa rakitan tidak memenuhi nilai *threshold.*

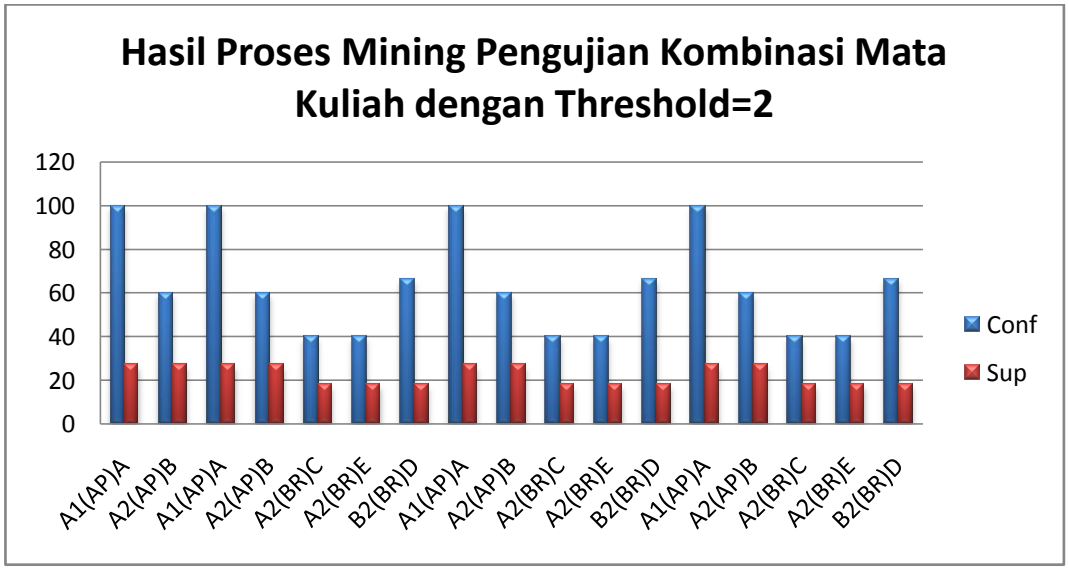
g. Pengujian Database Menggunakan Kombinasi Matakuliah dengan *Threshold*=2 dengan Sampel Uji Satu Angkatan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan kombinasi 1-4 matakuliah dengan tujuan dapat mengetahui kombinasi yang terbaik dan tingkat keberhasilan yang tinggi untuk mengetahui persentase nilai *confidence* dan *support* dari kategori kelulusan dan nilai mahasiswa.

Pada Tabel 4.8 di bawah ini menunjukkan hasil pengujian aplikasi *data mining* dengan melakukan kombinasi mata kuliah dengan *threshold* = 2.

Tabel 4.8 Hasil Proses *Mining* Untuk Kombinasi Mata Kuliah Menggunakan *Threshold* =2

Angkatan 2009 dengan Satu Matakuliah				
Kombinasi	***Item Set***	***Count***	***Confidence %***	***Support %***
1 Matakuliah - Algoritma	A1(AP)A	3	100	27,27
	A2(AP)B	3	60	27,27
2 Matakuliah -Algoritma -B. Rakitan	A1(AP)A	3	100	27,27
	A2(AP)B	3	60	27,27
	A2(BR)C	2	40	18,18
	A2(BR)E	2	40	18,18
	B2(BR)D	2	66,67	18,18
3 Matakuliah -Algoritma -B.Rakitan -S.Digital	A1(AP)A	3	100	27,27
	A2(AP)B	3	60	27,27
	A2(BR)C	2	40	18,18
	A2(BR)E	2	40	18,18
	B2(BR)D	2	66,67	18,18
4 Matakuliah -Algoritma -B.Rakitan -S.Digital -S.Mikro	A1(AP)A	3	100	27,27
	A2(AP)B	3	60	27,27
	A2(BR)C	2	40	18,18
	A2(BR)E	2	40	18,18
	B2(BR)D	2	66,67	18,18



Gambar 4.13 Hasil Proses *Mining* Untuk Kombinasi Mata Kuliah Menggunakan *Threshold* =2

Dari Gambar 4. 13 dapat disimpulkan bahwa kombinasi dari 2-4 mata kuliah mempunyai hasil yang sama, hal ini bisa terjadi karena jumlah data yang kurang memadai, dan kurangnya variasi data sehingga kombinasi yang dilakukan tidak memenuhi *threshold*. Oleh karena itu untuk menguji algoritma apriori dengan kombinasi mata kuliah dibutuhkan data yang lebih besar.

Pada analisis Tabel e dan f di atas dapat dilihat bahwa dengan mengubah nilai *threshold* akan menghasilkan kombinasi yang bervariasi. Jadi, ukuran nilai *threshold* yang besar belum tentu menjadi nilai *threshold* yang terbaik dengan tingkat keberhasilan yang tinggi, begitupun juga sebaliknya. Nilai *threshold* yang terbaik dipengaruhi oleh jumlah dan kombinasi data yang digunakan.