

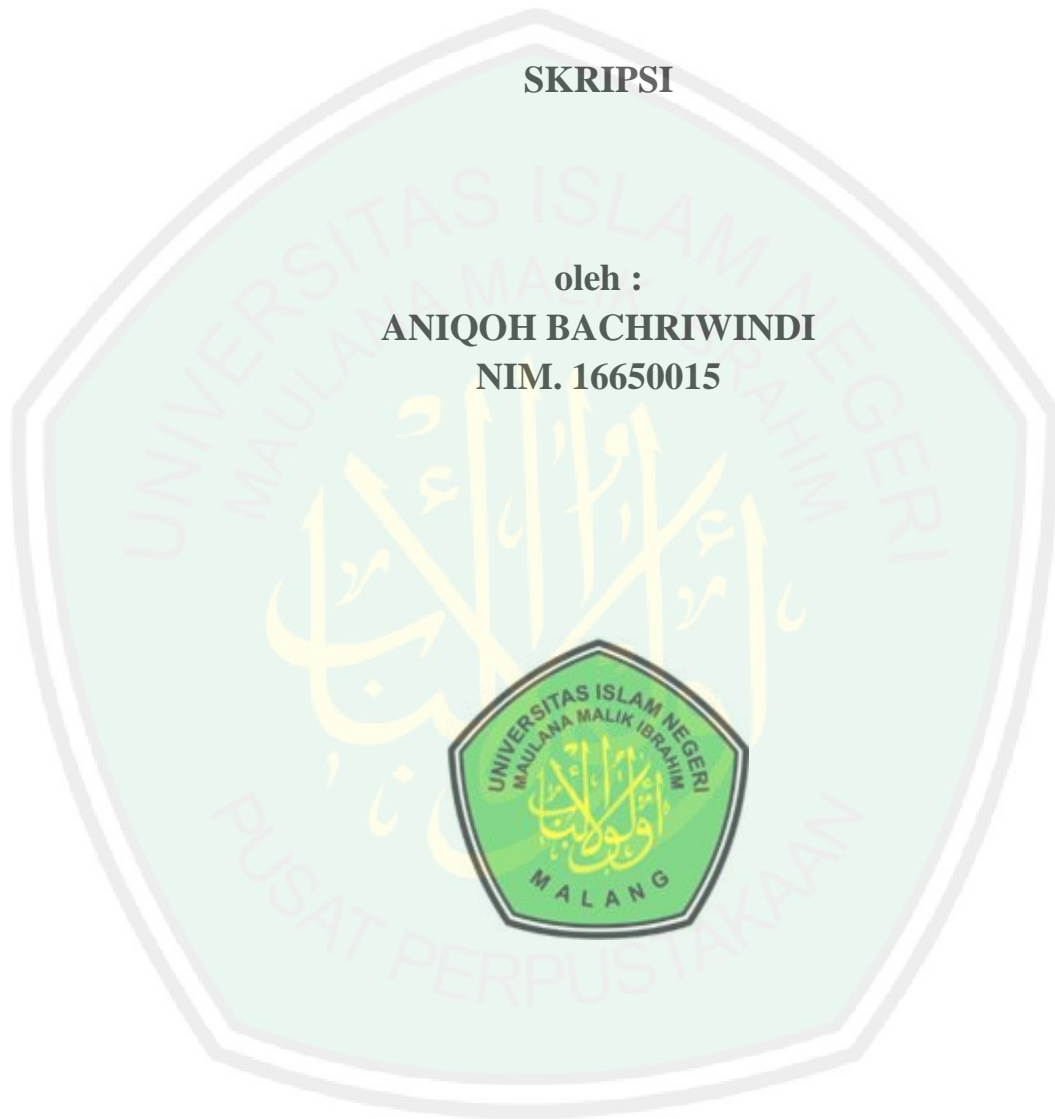
**ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN HUBUNGAN
ANTAR MATA KULIAH BERDASARKAN NILAI
MAHASISWA**

SKRIPSI

oleh :

ANIQOH BACHRIWINDI

NIM. 16650015



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG
2020**

LEMBAR PENGAJUAN

**ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN HUBUNGAN ANTAR
MATA KULIAH BERDASARKAN NILAI MAHASISWA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**oleh :
ANIQOH BACHRIWINDI
NIM. 16650015**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN HUBUNGAN ANTAR
MATA KULIAH BERDASARKAN NILAI MAHASISWA**

SKRIPSI

**ANIQOH BACHRIWINDI
NIM. 16650015**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 29 November 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Fajar Rohman Hariri, M. Kom
NIP. 19890515 201801 1 001

Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN HUBUNGAN ANTAR MATA KULIAH BERDASARKAN NILAI MAHASISWA

SKRIPSI

Oleh:

ANIQOH BACHRIWINDI
NIM. 16650015

Telah Dipertahankan Di depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal

Susunan Penguji		Tandatangan
1. Penguji Utama	: <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
2. Ketua Penguji	: <u>Fatchurrochman, M. Kom</u> NIP. 19700731 200501 1 002	()
3. Sekretaris Penguji	: <u>Fajar Rohman Hariri, M. Kom</u> NIP. 19890515 201801 1 001	()
4. Anggota Penguji	: <u>Dr. M. Amin Hariyadi, M.T</u> NIP. 19670118 200501 1 001	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Aniqoh Bachriwindi
NIM : 16650015
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Algoritma Apriori untuk Menemukan Hubungan Antar
Mata Kuliah Berdasarkan Nilai Mahasiswa

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Malang, 21 Desember 2020
Yang membuat pernyataan,



Aniqoh Bachriwindi
NIM.16650015

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarakaatuh.

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Algoritma Apriori untuk Menemukan Hubungan Antar Mata Kuliah Berdasarkan Nilai Mahasiswa dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu dipanjatkan kepada kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw yang telah membawa umatnya keluar dari zaman jahilia menuju zaman yang terang benderang yaitu Islam rahmatan lil alamin.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan serta dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu dengan rasa syukur dan kelapangan hati penulis mengucapkan terima kasih dan doa yang tulus kepada:

1. Dr. Cahyo Crys dian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Fajar Rohman Hariri, M. Kom dan Dr. M. Amin Hariyadi, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia dan sabar dalam membimbing dan memberi masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.
3. Dr. Muhammad Faisal, M.T dan Fatchurrochman, M. Komselaku penguji yang telah menguji ujian skripsi penulis mulai dari seminar proposal sampai dengan siding skripsi dengan professional.
4. Seluruh jajaran dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu yang berharga bagi penulis selama menjalani studi.

5. Seluruh jajaran staf Teknik Informatika yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan skripsi
6. Ayah, Ibu, Mas Wafi dan Mbak Ainin serta keluarga besar yang tercinta yang selalu memberikan doa dan motivasi yang tiada henti kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Seluruh Tante dan Om yang selalu menanyakan “kapan selesai” membuat semangat penulis semakin membara.
8. Gus Nabriz Aqda yang telah membantu dalam proses pencarian integrasi Al-Quran pada penelitian ini.
9. Riz, Ipeh, Ucil, Obi, Udin, Nopal, Erwin, Bayu, Widy, Zaim, Kevin dan Emir yang selalu ada waktu ketika penulis butuh serta menemani mengerjakan penelitian ini di warung kopi.
10. Mbak Uung yang selalu dapat diandalkan saat kelaparan ketika penulis sedang sibuk mengerjakan penelitian.
11. Seluruh sahabat, teman se-angkatan dan semua teman-teman yang telah memberikan dukungan motivasi dan energi positif dan juga memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh peneliti. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran, masukan serta kritik yang dapat membangun lebih baik lagi dari berbagai pihak. Terlepas dari berbagai kekurangan tersebut, semoga skripsi yang telah dibuat peneliti dapat bermanfaat

bagi pembaca dan dapat disempurnakan dikemudian hari. *Aamin ya rabbal
'aalamin.*

Wassalamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarakaatuh.

Malang, 23 Desember 2020

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
المخلص.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 <i>Data mining</i>	8
2.1.1 Pengertian <i>Data mining</i>	8
2.1.2 Tahapan <i>Data mining</i>	9
2.1.3 Fungsi <i>Data Mining</i>	11
2.3 <i>Association Rule Mining</i>	13
2.4 Algoritma Apriori	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Desain Sistem.....	17
3.1.1 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	17
3.1.2 Dataset	18
3.1.3 Preprocessing.....	23
3.1.4 Apriori.....	25
3.2 Eksperimen	30
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Skenario Pengujian	31
4.1.1 Pengumpulan Data.....	31
4.1.2 Persiapan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	31
4.2 Tahap Uji Coba	32
4.3 Hasil	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64

5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN.....		66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tahapan <i>Data Mining</i>	9
Gambar 2 Desain Sistem.....	17
Gambar 3 Activity Diagram User	18
Gambar 4 Dataset.....	18
Gambar 5 Flowchart Preprocessing	23
Gambar 6 Flowchart Algoritma Apriori	26



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Subyek yang termasuk dalam <i>Algorithms and Complexity</i>	19
Tabel 2 Subyek yang termasuk dalam <i>Information Assurance and Security</i>	19
Tabel 3 Subyek yang termasuk dalam <i>Architecture and Organization</i>	20
Tabel 4 Subyek yang termasuk dalam <i>Information Management</i>	20
Tabel 5 Subyek yang termasuk dalam <i>Programming Languages</i>	20
Tabel 6 Subyek yang termasuk dalam <i>Computatuional Science</i>	20
Tabel 7 Subyek yang termasuk dalam <i>Software Engineering</i>	21
Tabel 8 Subyek yang termasuk dalam <i>Intelligent Systems</i>	21
Tabel 9 Subyek yang termasuk dalam <i>Networking and Communication</i>	21
Tabel 10 Subyek yang termasuk dalam <i>Graphics and Visualization</i>	21
Tabel 11 Subyek yang termasuk dalam <i>Human Computer Interaction</i>	22
Tabel 12 Subyek yang termasuk dalam <i>System Fundamental</i>	22
Tabel 13 Subyek yang termasuk <i>Social Issues and Professional Practice</i>	22
Tabel 14 Subyek yang termasuk dalam <i>Human Computer Interaction</i>	22
Tabel 15 Indeks Nilai Huruf	24
Tabel 16 Nilai Akademik Mahasiswa	24
Tabel 17 Jumlah Indeks nilai pada mata kuliah	26
Tabel 18 Iterasi 1	26
Tabel 19 1-Item set (menghilangkan item di bawah minimum <i>support</i> 0.3).....	27
Tabel 20 Iterasi ke 2 (2 set item).....	27
Tabel 21 2-itemset (pemangkasan item di bawah minimum <i>support</i> 0.3).....	28
Tabel 22 8 3-Itemset	28
Tabel 23 Rules yang dibentuk.....	29
Tabel 24 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.3 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.3	33
Tabel 25 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.3 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.4	37
Tabel 26 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.3 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.5	41
Tabel 27 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.4 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.4	44
Tabel 28 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.4 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.5	48
Tabel 29 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.5 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.4	51
Tabel 30 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.5 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.5	54
Tabel 31 Rules dari <i>Minimum Support</i> 0.3 dan <i>Minimum Confidence</i> 0.3 (3 Item set)	57
Tabel 32 Perbandingan Jumlah <i>Rules Minimum Support</i> dan <i>Confidence</i>	60
Tabel 33 Tabel Akurasi	61

ABSTRAK

Bachriwindi, Aniqoh. 2020. **Algoritma Apriori untuk Menemukan Hubungan Antar Mata Kuliah Berdasarkan Nilai Mahasiswa**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Fajar Rohman Hariri, M. Kom, (II) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T.

Kata Kunci: Hubungan, Mata Kuliah, Apriori, Nilai.

Pendidikan berperan dalam menggali dan mengembangkan potensi manusia, untuk menjadi manusia dewasa, berbudi pekerti luhur, bermoral dan berhasil. Permasalahan dalam sistem pendidikan dapat mengakibatkan proses pendidikan kurang maksimal, salah satunya adalah tidak adanya pola mata pelajaran dalam sistem perkuliahan. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian untuk menemukan pola hubungan antar mata kuliah berdasarkan knowledge area yang digunakan dalam Computer Science Curricula 2013 di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian ini menggunakan metode Apriori untuk menemukan pola frekuensi mata kuliah yang diaplikasikan pada nilai mata kuliah mahasiswa jurusan teknik informatika semester 7. Teknik analisis yang digunakan adalah sistem pakar dengan mengukur akurasi hasil sistem melalui 10 pakar. Penelitian ini menghasilkan perhitungan dari minimum support 0.3 dan minimum confidence 0.4 yang terbaik dari pengujian yang lainnya.

ABSTRACT

Bachriwindi, Aniqoh. 2020. **Apriori Algorithm for Finding Relationships Between Subjects Based on Student Values**. Thesis. Informatics Engineering Department of Science and Technology Faculty Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Fajar Rohman Hariri, M. Kom, (II) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T.

Keywords: Relationships, Subjects, Priori, Value.

Education plays a role in exploring and developing human potential, to become mature, virtuous, moral and successful people. Problems in the education system can result in the education process being less than optimal, one of which is the absence of a pattern of subjects in the lecture system. Therefore, researchers conducted a study to find patterns of relationships between subjects based on the knowledge area used in the 2013 Computer Science Curricula in the Department of Informatics, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. This study used the Apriori method to find the frequency patterns of the subjects applied to the grades. Informatics engineering student subjects 7th semester. The analysis technique used is an expert system by measuring the accuracy of the system results through 10 experts. This study produces a calculation of the minimum support 0.3 and the best minimum confidence 0.4 from the other tests.

الملخص

ويندي، أنيقه بحري. ٢٠٢٠. لإيجاد العلاقات بين الموضوعات بناءً *Apriori* خوارزمية على قيم الطالب. أطروحة. قسم هندسة المعلوماتية بكلية العلوم والتكنولوجيا جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف (١) فجر رحمان حريري الماجستير. (٢) الدكتور محمد أمين حريري. الماجستير.

الكلمات المفتاحية: العلاقات ، الموضوعات ، الأولوية ، القيمة

يلعب التعليم دورًا في استكشاف وتطوير الإمكانيات البشرية ، ليصبحوا أشخاصًا ناضجين وفاضلين وأخلاقين وناجحين يمكن أن تؤدي المشاكل في نظام التعليم إلى أن تكون العملية التعليمية أقل من الأمثل ، أحدها هو عدم وجود نمط من الموضوعات في نظام المحاضرات لذلك ، أجرى الباحثون دراسة للعثور على أنماط العلاقات بين الموضوعات بناءً على مجال المعرفة المستخدم في مناهج علوم الكمبيوتر لعام 2013 في قسم المعلوماتية ، جامعة مولانا للعثور *Apriori* مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. استخدمت هذه الدراسة طريقة على أنماط تكرار الموضوعات المطبقة على الدرجات. طلاب هندسة المعلوماتية الفصل السابع. تقنية التحليل المستخدمة هي نظام خبير عن طريق قياس دقة نتائج النظام من

خلال 10 خبراء .تنتج هذه الدراسة حساب الحد الأدنى للدعم 0.3 وأفضل أدنى ثقة 0.4

.من الاختبارات الأخرى



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu aspek penting dalam kehidupan yang berperan penting dalam menggali dan mengembangkan potensi manusia adalah pendidikan guna untuk menjadi manusia dewasa, berbudi pekerti luhur, bermoral dan berhasil. Pendidikan juga merupakan sarana bagi manusia untuk mencapai suatu keberhasilan. Hal ini tidak hanya berlaku di Indonesia melainkan seluruh negara di dunia. Saat ini bidang pendidikan berkembang sangat pesat, mulai dari tingkat sekolah bahkan hingga tahap perguruan tinggi.

Perguruan tinggi juga merupakan salah satu lembaga yang mengemban peran penting dalam pendidikan. Perguruan Tinggi adalah lembaga pendidikan tertinggi setelah pendidikan dasar dan menengah. Menurut Undang-Undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi mendefinisikan bahwa Pendidikan Tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, dan program profesi, serta program spesialis, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia. Pendidikan merupakan sebuah usaha yang terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Ilmu pengetahuan adalah rangkaian pengetahuan yang digali, disusun, dan dikembangkan secara sistematis dengan menggunakan pendekatan tertentu, yang dilandasi oleh metodologi ilmiah untuk menerangkan gejala alam dan kemasyarakatan tertentu. Teknologi merupakan penerapan dan pemanfaatan berbagai cabang Ilmu Pengetahuan yang menghasilkan nilai bagi pemenuhan kebutuhan kelangsungan hidup, serta peningkatan mutu kehidupan manusia .

Allah تعالى سبحانه و berfirman mengenai ilmu pengetahuan dalam Al-Quran pada surat Al-Kahf ayat 109:

قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا

Artinya: Katakanlah, Sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula).

Ayat diatas menerangkan bahwa ilmu pengetahuan sangat luas, hingga dapat diibaratkan laut menjadi tinta, niscaya laut pun akan habis untuk menulis ilmu-ilmu yang ada di dunia dan akhirat. Seperti halnya manusia yang harus terus mempelajari ilmu pengetahuan melalui proses pembelajaran. Dalam lingkup perguruan tinggi, mahasiswa wajib mempelajari berbagai macam mata kuliah sesuai bidang yang telah diambil.

Salah satu jurusan yang ada di UIN Maulana Malik Ibrahim sebagai lembaga pendidikan tinggi adalah teknik informatika. Jurusan teknik informatika memasarkan mata kuliah – mata kuliah yang bergerak pada bidang teknologi informasi yang berhubungan antar satu mata kuliah dengan mata kuliah yang lain. Hubungan antar mata kuliah diperlukan untuk membantu dalam berbagai hal.

Misalnya untuk membantu mempertimbangkan penentuan mata kuliah bersyarat, maka pola hubungan mata kuliah akan sangat diperlukan. Dari pola hubungan mata kuliah ini juga dapat memprediksi kecenderungan minat mahasiswa dengan memperhitungkan nilai-nilai mahasiswa.

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan hubungan antar mata kuliah, peneliti mengambil data kelompok knowledge area yang digunakan berdasarkan Computer Science Curricula 2013, sehingga dapat membandingkan hasil dari perhitungan algoritma apriori dalam keseluruhan mata kuliah dengan hasil dari masing-masing knowledge area. Peneliti menggunakan algoritma apriori berdasarkan nilai transkrip mahasiswa yang disimpan dalam database dengan jumlah record setiap semesternya dalam database. Dari data nilai mahasiswa tersebut, dapat diambil sebuah informasi mengenai keterkaitan antar mata kuliah untuk data akademik menggunakan Association Rule dengan metode Apriori. Data mining akan digunakan untuk mencari pola hubungan antar mata kuliah dari database nilai mahasiswa Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang untuk membuat kandidat kombinasi item yang mungkin. Informasi keterkaitan antara nilai satu mata kuliah dengan mata kuliah lain sehingga dapat memberi informasi keberhasilan antar mata kuliah. Maka pola yang ditemukan dapat digunakan sebagai rekomendasi pengambilan keputusan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pola hubungan antar mata kuliah dibentuk berdasarkan nilai mahasiswa menggunakan algoritma apriori

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan pola hubungan mata kuliah berdasarkan nilai mahasiswa menggunakan algoritma apriori.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pola hubungan antar mata kuliah dapat dimanfaatkan untuk bahan pertimbangan penentuan mata kuliah bersyarat.
2. Mengetahui pola nilai mahasiswa Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah data transkrip nilai mahasiswa teknik informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Data yang digunakan adalah data nilai dari semester 1 sampai semester 7 mahasiswa angkatan 2016.
3. Pengelompokan knowledge area yang digunakan berdasarkan *Computer Science Curricula* 2013.
4. Iterasi pada algoritma apriori dibatasi tidak lebih dari 3 itemset mata kuliah.
5. Penelitian ini hanya berdasar pada nilai yang tertera di transkrip tanpa melibatkan minat dari mahasiswa.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Gita Indah Marthasari pada penelitiannya menekankan pemanfaatan metode untuk menemukan pengetahuan dari data di lingkungan pendidikan. Penelitian yang dilakukan ini mengusulkan sebuah analisis terhadap status keaktifan siswa menggunakan salah satu teknik *data mining* yaitu *association rule mining* (ARM). Teknik ARM bertujuan untuk menemukan pola-pola yang merepresentasikan informasi bernilai tinggi bagi para pengambil keputusan di perguruan tinggi. Algoritma Apriori digunakan untuk mencari aturan-aturan asosiasi yang menarik dari basis data dalam rangka mengekstraksi pengetahuan dari data profil dan data akademik peserta didik. Dari analisis diperoleh pengetahuan antara lain terdapat hubungan kuat antara asal sekolah mahasiswa dengan pekerjaan orang tua terhadap tingkat keaktifan. Selain itu diperoleh juga bahwa pengetahuan tentang nilai minimal mahasiswa tiap semesternya untuk tetap aktif di semester selanjutnya. Dari hasil tersebut, mahasiswa aktif memiliki hubungan dengan orang tua yang bekerja sebagai pegawai swasta (dengan *confidence* 0.79), PNS (dengan *confidence* 0.76), dan wiraswasta (dengan *confidence* 0.75). Sedangkan hasil analisis IP per semester terhadap variabel status akademik terdapat aturan yang menghubungkan antara IP semester 1, dengan kategori sangat kurang terhadap status non-aktif dengan nilai *confidence* 0.95. Adapun hasil analisis terhadap nilai IP semester 2 sampai dengan

4 tidak berhasil menemukan aturan yang mengandung status non-aktif (Marthasari, 2016).

Kemudian Observasi langsung dilakukan di STAI Miftahul Ulum Tanjungpinang oleh Heruandika Cahyono Pratama, dkk, menemukan bahwa jumlah kelulusan mahasiswa angkatan 2006, 2007, 2008 dan 2009 berjumlah 1064 mahasiswa yang menempuh lama studi kurang dari 8 semester dan lebih dari 8 semester, memiliki prestasi akademik yaitu IPK (indeks prestasi akademik) memuaskan, sangat memuaskan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan antar data awal masuk mahasiswa dengan prestasi akademik mahasiswa. Penerapan menggunakan algoritma apriori dari metode *data mining*. Algoritma apriori digunakan karena algoritma ini mencari nilai frekuensi tertinggi dengan cara pengkombinasian item dengan item yang lainnya hingga tidak terbentuk kombinasi lagi. Hasil dari proses algoritma apriori berupa nilai *support* dan *confidence*. Penerapan algoritma Apriori ini menggunakan Java Netbeans sebagai bahasa pemrogramannya. Hasil yang mempengaruhi tingginya prestasi akademik berdasarkan data awal masuk mahasiswa yaitu dengan melihat nilai *confidence* tertinggi dimiliki oleh mahasiswa yang berasal dari program studi Pendidikan Agama Islam dengan nilai *confidence* 45,98% memiliki lama studi kurang dari 4 tahun dan IPK 3.50 – 4.00, nilai *confidence* 28,83% menempuh lama studi lebih dari 4 tahun dan memiliki IPK 2,00 – 2,75, nilai *confidence* 10,52% memiliki IPK 2,00 – 2,7 bagi mahasiswa yang menempuh lama studi kurang dari 4 tahun. (Pratama, Bettiza, & Matulatan, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Fikri Fajri bertujuan untuk menentukan konsentrasi penjurusan yang akan diambil oleh mahasiswa dengan menggunakan metode algoritma apriori. Penelitian ini membutuhkan data latih supaya mendapatkan perbandingan kecocokan mahasiswa dengan program studi Prediksi kecocokan yang akan diperoleh berdasarkan hasil perbandingan mahasiswa berbeda yang memiliki kemiripan data demografi dengan mahasiswa A. Penggunaan algoritma apriori akan didapatkan hasil yang berupa aturan - aturan yang terdiri dari kumpulan beberapa *frequent* item set dengan nilai *confidence* yang tinggi. Hasil implementasi telah dilakukan dengan menghasilkan nilai *strong confidence* paling tinggi 75% (Fajri, 2016).

Lailil Muflikhah, dkk, melakukan penelitian mengenai prediksi nilai mata kuliah mahasiswa. Mereka menggunakan algoritma K-Apriori untuk memprediksi nilai mata kuliah sehingga dapat membantu mahasiswa mengambil mata kuliah pilihan secara tepat. Pada penelitian tersebut metode *data mining* digunakan untuk mencari pola hubungan nilai mata kuliah. Namun terdapat kekosongan nilai mahasiswa karena tidak seluruh mata kuliah yang ditawarkan diambil oleh setiap mahasiswa. Oleh karena itu dilakukan *preprocessing* data menggunakan *Wiener Transformation* sebelum dicari polanya. Pengujian didasarkan tingkat kemampuan akademik mahasiswa dengan *minimum support* dan *confidence* sebesar 10% dan *lift ratio* >1. Hasilnya, *rule* yang dibangkitkan dari IPK di bawah dan di atas rata-rata memiliki tingkat kesalahan sebesar 8.75% dan 8.5%. Sedangkan jika *rule* terbentuk dari IPK rata-rata memiliki kesalahan sejumlah 11%. Namun, pada

tahapan pembentukan *rule* menggunakan metode apriori memerlukan waktu yang cukup besar (Muflikhah, Yunita, & Furqon, 2017).

2.2 *Data mining*

2.1.1 Pengertian *Data mining*

Data mining merupakan istilah yang sering digunakan untuk menguraikan penemuan informasi di dalam basis data. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai basis data yang besar (Turban, Aronson, & Liang, 2007).

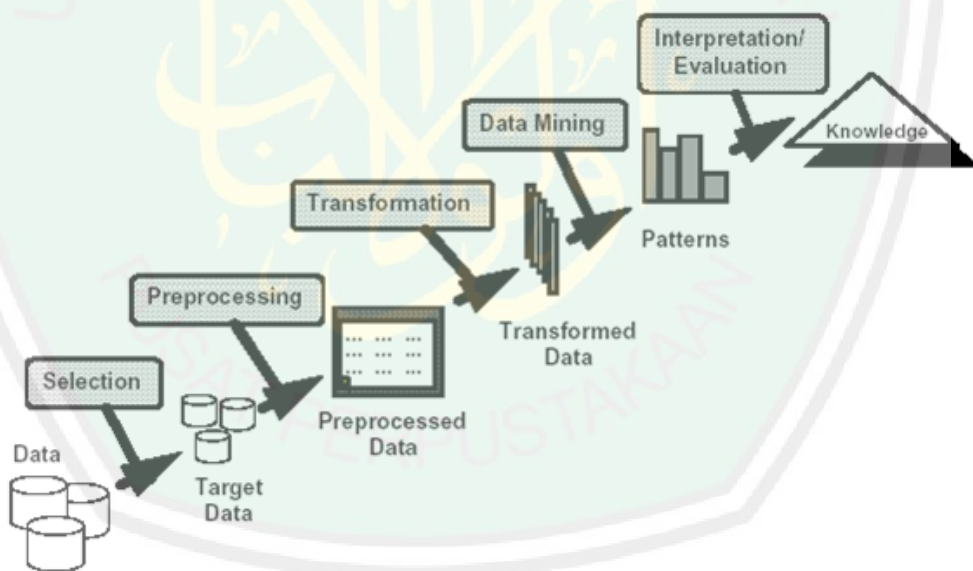
Data mining adalah sebuah proses analisis terhadap data yang menekankan penemuan informasi yang tersembunyi pada sejumlah data besar yang disimpan ketika menjalankan bisnis perusahaan. Perkembangan *data mining* terus berlanjut oleh beberapa faktor antara lain:

1. Kumpulan data tumbuh dengan cepat. .
2. Adanya peningkatan akses data melalui navigasi web dan internet.
3. Tekanan kompetisi bisnis untuk meningkatkan penguasaan pasar dalam globalisasi ekonomi.
4. Penyimpanan data dalam data *warehouse*, sehingga seluruh perusahaan memiliki akses ke dalam *database* yang andal
5. Perkembangan teknologi perangkat lunak untuk *data mining* (ketersediaan teknologi).

6. Kemampuan komputasi dan pengembangan kapasitas media penyimpanan berkembang pesat (Larose, 2004).

2.1.2 Tahapan *Data mining*

Data mining dapat diartikan sama dengan *knowledge discovery from data* (KDD). Proses yang dilakukan pada *knowledge discovery* sama dengan proses tahapan yang dilakukan pada *data mining* (Han & Kamber, 2006). Tahapan dimulai dari seleksi data, yaitu dari data sumber ke data target. Kemudian tahap *preprocessing* digunakan untuk memperbaiki kualitas data dan transformasi *data mining* serta tahap interpretasi dan evaluasi yang menghasilkan output berupa informasi baru yang diharapkan dapat dijadikan informasi lainnya sehingga dapat diolah untuk informasi yang lebih akurat.



Gambar 1 Tahapan *Data Mining*

Ada 5 tahapan yang terjadi pada proses *data mining* atau *knowledge discovery* menurut Kenneth Collier (1998):

1. Seleksi Data

Fase ini bertujuan untuk mengekstraksi dari gudang data yang besar menjadi data yang relevan dengan analisis *data mining*. Proses ekstraksi data membantu untuk merampingkan dan mempercepat proses selanjutnya.

2. Data Preprocessing

Pada fase ini pembersihan data dan persiapan tugas yang diperlukan sangat berkaitan untuk memastikan hasil yang sesuai. Menghilangkan *missing value* dalam data, memastikan bahwa nilai-nilai kode memiliki arti seragam dan memastikan bahwa tidak ada nilai data palsu merupakan proses yang terjadi pada tahap ini.

3. Transformasi Data

Perubahan data ke dalam bentuk atau format yang sesuai untuk kebutuhan *data mining* terjadi pada tahap ini. Biasanya diperlukan dalam tahap data transformasi dalam proses normalisasi.

4. Data Mining

Data mining bertujuan untuk menganalisis basis data sesuai algoritma yang digunakan sehingga menemukan pola atau aturan yang bermakna serta menghasilkan model prediksi. *Data mining* adalah elemen inti dari siklus *knowledge discovery from data*.

5. Evaluasi dan Interpretasi

Algoritma *data mining* berpotensi memunculkan jumlah tidak terbatas dari pola tersembunyi dalam data, banyak hasil dari proses tersebut mungkin

tidak digunakan. Tahap akhir ini bertujuan untuk memilih model yang valid dan berguna untuk mengambil keputusan pada masa depan (Collier, Carey, Grusy, Marjaniemi, & Sautter, 1998)

2.1.3 Fungsi *Data Mining*

Berdasarkan fungsi yang dapat dilakukan, *data mining* dibagi menjadi beberapa kelompok:

1. Deskripsi

Dalam proses penelitian terkadang akan mencoba cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data secara sederhana. Sebagai contoh pengumpulan *tweet* yang berhashtag wisata di Kota Malang yang mempunyai kecenderungan untuk berkunjung ke Malang. Penjelasan untuk suatu pola sering kali didapatkan dari deskripsi pada pola dan kecenderungan.

2. Estimasi

Hampir sama dengan klasifikasi, estimasi memiliki pengecualian variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun dengan *record* lengkap menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Kemudian dalam peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target diciptakan berdasarkan nilai variabel prediksi.

3. Prediksi

Prediksi memiliki kesamaan dengan klasifikasi dan estimasi, perbedaannya terdapat dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang.

Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat digunakan (dalam keadaan yang tepat) untuk prediksi.

4. Klasifikasi

Terdapat target variabel kategori dalam klarifikasi. Contohnya penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan rendah, pendapatan sedang, dan pendapatan tinggi.

5. Pengklusteran

Pengklusteran adalah pengelompokan *record*, pengamatan, dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster merupakan kumpulan record yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam kluster lain. Pengklusteran ini beda dengan klasifikasi. Perbedaannya terletak pada ketidak adanya variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Namun, algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan record dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan dalam kelompok lain akan bernilai minimal pada kemiripan dengan record.

6. Asosiasi

Asosiasi betugas sebagai penemu atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis biasa disebut dengan analisis keranjang belanja (Larose, 2004).

2.3 Association Rule Mining

Association rule mining adalah suatu prosedur untuk mencari hubungan antar item dalam suatu data set yang ditentukan (Han & Kamber, 2006). *Association rule* meliputi dua tahap:

1. Mencari kombinasi yang paling sering terjadi.
2. Mendefinisikan *Condition* dan *Result*.

Pada umumnya terdapat dua ukuran yang sering digunakan untuk menentukan suatu *association rule*, yaitu *support* dan *confidence*. Kedua ukuran ini pada nantinya akan berguna dalam menentukan *interesting association rules* untuk dibandingkan dengan batasan yang telah ditentukan. Batasan tersebut adalah *minimum support* dan *minimum confidence*.

1. Minimal Support

Minimal *support* merupakan suatu ukuran atau nilai yang wajib terpenuhi sebagai batasan frekuensi kejadian (*support count*) dari seluruh nilai dominasi suatu item atau itemset (*support*) dalam keseluruhan transaksi (Han & Kamber, 2006). Nilai *support* sebuah item (misal: X) diperoleh dengan rumus:

$$\text{Support X} = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung X}}{\text{Total transaksi}}$$

Sedangkan nilai *support* dari itemset (misal: X,Y) diperoleh dari rumus:

$$\text{Support X,Y} = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung X dan Y}}{\text{Total transaksi}}$$

2. Minimal Confidence

Parameter yang mendefinisikan suatu minimum level nilai hubungan antar item (*confidence*) yang harus dipenuhi supaya menemukan aturan yang berkualitas disebut *minimal confidence* (Han & Kamber, 2006). Rumus untuk menemukan nilai *confidence* asosiatif X dari *support* pola frekuensi set item X dan Y adalah:

$$\text{Confidence } X,Y = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung X dan Y}}{\text{Total transaksi}}$$

2.4 Algoritma Apriori

Algoritma yang paling dikenal untuk dapat menemukan pola frekuensi tinggi adalah algoritma Apriori. Pola frekuensi tinggi itu sendiri adalah pola-pola item dalam suatu *database* yang memiliki frekuensi atau *support* di atas ambang batas tertentu disebut dengan *minimum support*. Pola frekuensi tinggi ini digunakan untuk membuat aturan asosiatif dan juga beberapa teknik *data mining* yang lain. (Pramudiono, 2007).

Salah satu jenis aturan asosiasi pada *data mining* adalah algoritma Apriori yang menyatakan bahwa asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis* (Kusrini & Luthfi, 2009).

Kemudian dalam algoritma Apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang biasa disebut dengan iterasi. Tiap iterasi akan menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang yang sama dimulai dari iterasi pertama yang pada tahap ini menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang satu. Pada iterasi pertama *database* melakukan *scanning* yang akan menghitung *support* dari setiap item. Setelah

support dari setiap item didapat, item yang memiliki *support* di atas minimum *support* dipilih sebagai 1 set item.

Iterasi kedua menghasilkan 2 set item yang pada tiao setnya memiliki 2 item. Item pertama akan dibuat kandidat 2 itemset dari kombinasi semua 1 itemset. Lalu kemudian untuk tiap kandidat 2 itemset ini dihitung *support* dengan men-*scan* basis data. *Support* disini artinya jumlah transaksi dalam *database* yang mengandung kedua item dalam kandidat 2 itemset. Setelah *support* dari semua kandidat 2-itemset didapatkan, kandidat 2-itemset dapat ditetapkan sebagai 2-itemset yang juga merupakan pola frekuensi tinggi dengan panjang 2 yang memenuhi syarat minimum *support*.

Begitu pula pada iterasi ke- k dapat dibagi menjadi beberapa bagian: (Pramudiono, 2007)

1. Pembentukan kandidat itemset.

Kombinasi $(k-1)$ -itemset membentuk kandidat k -item set yang didapat di itersi sebelumnya. Salah satu ciri Algoritma Apriori yaitu adanya pemangkasan kandidat k -itemset yang subset-nya yang berisi $k-1$ item tidak termasuk pada pola frekuensi tinggi.

2. Perhitungan *support* dari tiap kandidat k -itemset.

Dengan men-*scan database* akan mendapatkan *support* dari tiap kandidat k -itemset untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item di dalam kandidat k -itemset tersebut. Ini adalah juga termasuk ciri dari Algoritma Apriori yang mana diperlukannya perhitungan dengan scan seluruh *database* sebanyak k -itemset yang paling panjang.

3. Tetapkan pola frekuensi tinggi.

Kandidat k-itemset yang *supportnya* lebih besar dari minimum *support* menetapkan pola frekuensi tinggi yang memuat k item.

4. Bila pola frekuensi tinggi baru tidak ditemukan maka proses akan dihentikan secara keseluruhan. Namun apabila masih ditemukan pola frekuensi tinggi, maka k ditambah satu dan proses akan kembali pada bagian 1.

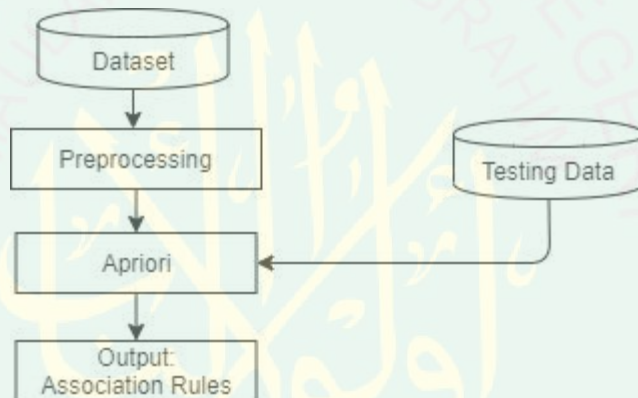


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Sistem

Perancangan sistem penelitian ini meliputi Gambar 3.1 yang terdiri dari beberapa langkah, yaitu input yang berupa dataset (transkrip nilai mahasiswa teknik informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2016 semester 1-7), kemudian proses (*preprocessing*, algoritma apriori). Setelah itu memasukkan data *testing* pada proses apriori, hingga menghasilkan *output* dari sistem berupa *association rules*. Langkah selanjutnya akan dibahas pada sesi berikutnya.

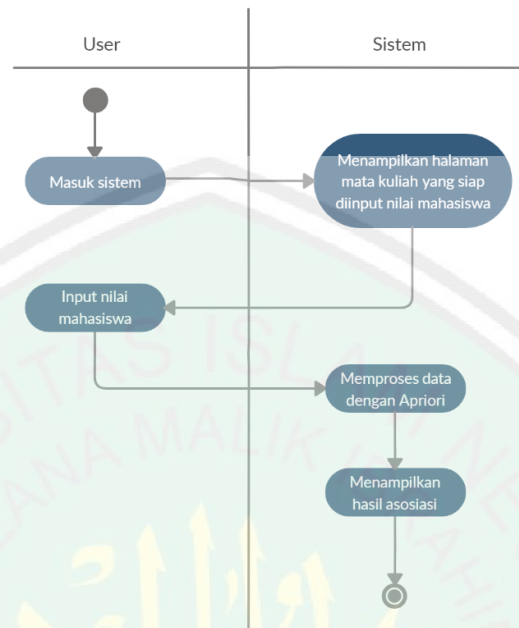


Gambar 2 Desain Sistem

3.1.1 Unified Modeling Language (UML)

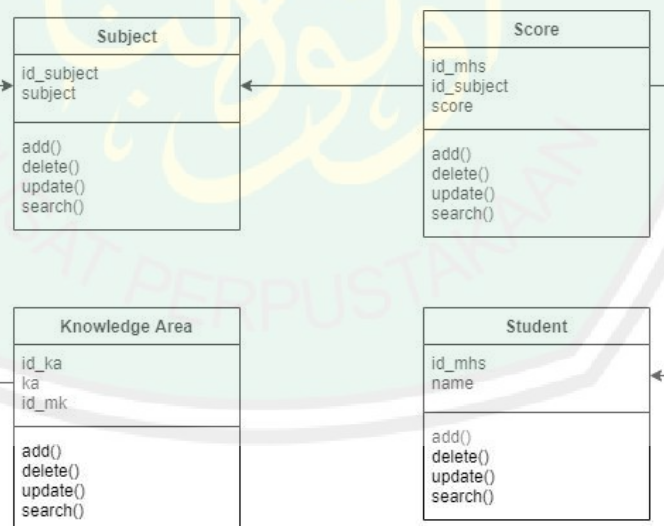
Unified Modeling Language (UML) merupakan teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem. Penelitian ini menggunakan UML berupa *activity diagram*

untuk memvisualisasikan interaksi antara user dengan sistem. Berikut ini adalah *activity diagram* User pada sistem:



Gambar 3 Activity Diagram User

3.1.2 Dataset



Gambar 4 Dataset

Data set yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transkrip nilai semester 1 sampai semester 7 mahasiswa teknik informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2016 dan distribusi *knowledge area* mata kuliah teknik informatika.

Salah satu data yang digunakan adalah topik bidang pengetahuan (*Knowledge Area*) yang berasal dari kurikulum 2013. Topik ini berisikan bahan bahan materi, sehingga masing masing subyek/mata kuliah akan dikelompokkan ke dalam satu area. Berikut adalah 18 *knowledge area* dan mata kuliah yang telah didistribusikan kedalamnya:

1. AL – *Algorithms and Complexity*.

Tabel 1 Subyek yang termasuk dalam *Algorithms and Complexity*

Kode	AL – <i>Algorithms and Complexity</i>
1565004	<i>Discrete Mathematics</i>
1565007	<i>Algorithm & Programming 2</i>
1565032	<i>Data Structure Practicum</i>

2. IAS – *Information Assurance and Security*

Tabel 2 Subyek yang termasuk dalam *Information Assurance and Security*

Kode	<i>Information Assurance and Security</i>
1565012	<i>Computer System</i>
1565023	<i>Distributed System & Security</i>
1565028	<i>Operating System</i>
1565037	<i>Computer System Practicum</i>
1565040	<i>Information System Practicum</i>
1565059	Keamanan Jaringan (<i>Opt Subj 2</i>)

3. AR – *Architecture and Organization*

Tabel 3 Subyek yang termasuk dalam *Architecture and Organization*

Kode	<i>Architecture and Organization</i>
1565033	<i>Digital Electronic Practicum</i>

4. IM – *Information Management*Tabel 4 Subyek yang termasuk dalam *Information Management*

Kode	<i>Information Management</i>
1565006	<i>Data Structure</i>
1565011	<i>Database</i>
1565022	<i>Multimedia & Game Practicum</i>
1565036	<i>Database Practicum</i>
1565045	<i>Geographical Information System Practicum</i>

5. PL – *Programming Languages*Tabel 5 Subyek yang termasuk dalam *Programming Languages*

Kode	<i>Programming Languages</i>
1565003	<i>Algorithm & Programming 1</i>
1565010	<i>Object Oriented Programming</i>
1565024	<i>Research Methodology</i>
1565034	<i>Object Oriented Programming Practicum</i>
1565055	<i>Scenario Design (OPT Subj 1)</i>

6. CN – *Computatuional Science*Tabel 6 Subyek yang termasuk dalam *Computatuional Science*

Kode	<i>Computatuional Science</i>
1565001	<i>Foundation of Computing</i>
1565002	<i>Calculus</i>
1565005	<i>Linear Algebra</i>
1565009	<i>Statistics</i>

1565012	<i>Numerical Methods</i>
1565026	<i>Operation Research</i>

7. SE – *Software Engineering*

Tabel 7 Subyek yang termasuk dalam *Software Engineering*

Kode	<i>Software Engineering</i>
1565015	<i>Software Engineering</i>
1565021	<i>Information System</i>
1565029	<i>Technopreneurship</i>
1565030	<i>Project Management</i>
1565031	<i>Algorithm & Programming 1 Practicum</i>
1565039	<i>Software Engineering Practicum</i>
156051	<i>Software Quality (Opt Subj 1)</i>

8. IS – *Intelligent Systems*

Tabel 8 Subyek yang termasuk dalam *Intelligent Systems*

Kode	<i>Intelligent Systems</i>
1565018	<i>Artificial Intelligence</i>
1565019	<i>Computer Vision</i>
1565049	<i>Soft Computing (Opt Subj 1)</i>

9. NC – *Networking and Communication*

Tabel 9 Subyek yang termasuk dalam *Networking and Communication*

Kode	<i>Networking and Communication</i>
1565017	<i>Computer Network</i>
1565042	<i>Computer Network Practicum</i>
1565044	<i>Distributed System Practicum</i>

10. GV- *Graphics and Visualization*

Tabel 10 Subyek yang termasuk dalam *Graphics and Visualization*

Kode	<i>Graphics and Visualization</i>
1565016	<i>Computer Graphic</i>
1565025	<i>Geographical Information System</i>
1565041	<i>Computer Graphic Practicum</i>
1565050	<i>Visualization & Modeling (Opt Subj 2)</i>

11. PBD – Platform Based Development

Tabel 11 Subyek yang termasuk dalam *Human Computer Interaction*

Kode	<i>Platform Based Development</i>
1565014	<i>Web Programming</i>
1565038	<i>Web Programming Practicum</i>

12. SF – System Fundamental

Tabel 12 Subyek yang termasuk dalam *System Fundamental*

Kode	<i>System Fundamental</i>
1565008	<i>Digital Electronic</i>

13. SP – Social Issues and Professional Practice

Tabel 13 Subyek yang termasuk *Social Issues and Professional Practice*

Kode	<i>Social Issues and Professional Practice</i>
1565052	<i>Software Mangement (Opt Subj 2)</i>
1565057	<i>Isu Sosial & Praktek Profesional (Opt Subj 1)</i>

14. HCI – Human Computer Interaction

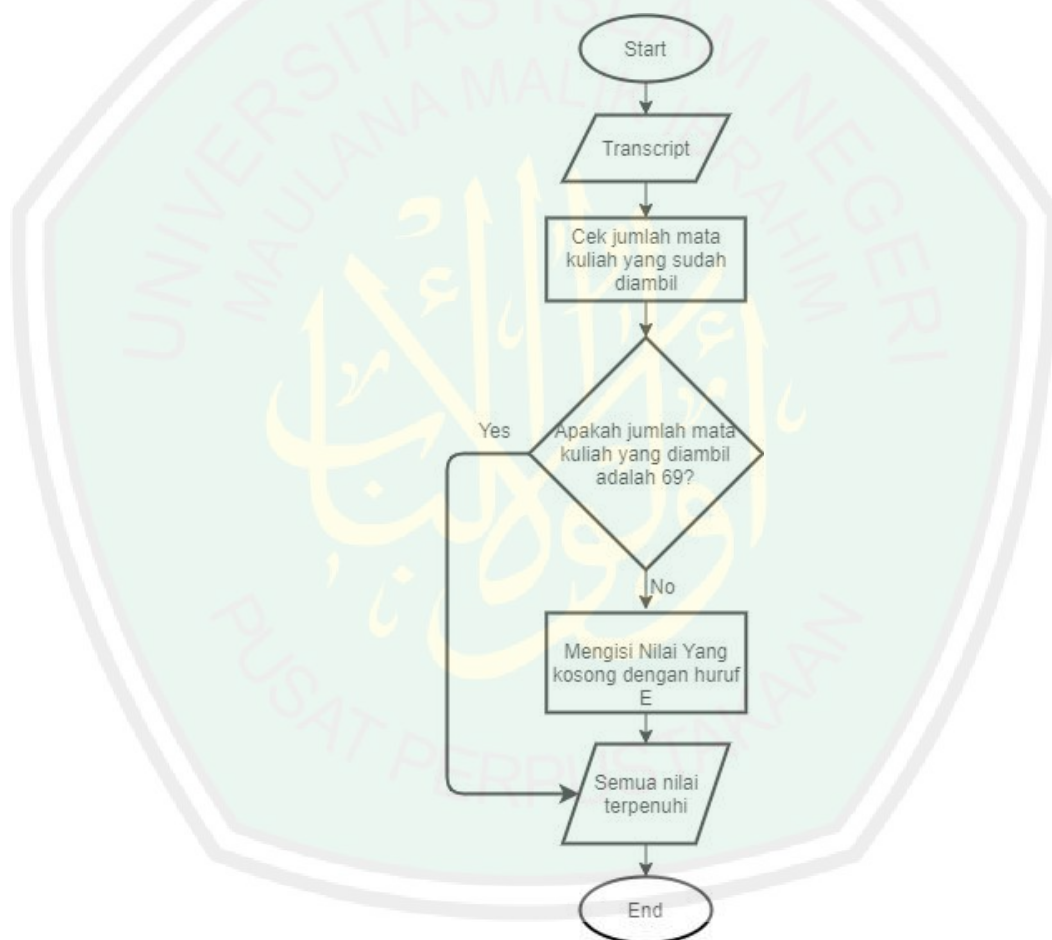
Tabel 14 Subyek yang termasuk dalam *Human Computer Interaction*

Kode	<i>Human Computer Interaction</i>
1565020	<i>Mobile Programming</i>
1565027	<i>Human Computer Interaction</i>
1565035	<i>Mobile Programming Practicum</i>
1565043	<i>Multimedia & Game Programming Practicum</i>
1565053	<i>Enterprise Architecture (Opt Subj 1)</i>

1565056

*Creative Game & Animation (Opt Subj 2)*15. SDF – *Software Development Fundamentals*16. DS – *Discrete Structures*17. OS – *Operating Systems*18. PD – *Parallel and Distributed Computing*

3.1.3 Preprocessing



Gambar 5 *Flowchart Preprocessing*

Salah satu tahapan penting dalam *data mining* adalah tahap *preprocessing*.

Preprocessing adalah salah satu langkah menghilangkan masalah yang dapat

mengganggu hasil pada memproses data. Seperti mengisi kekosongan nilai pada data yang akan diproses. Pengisian kekosongan nilai dilakukan karena data transkrip nilai mahasiswa Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2016 masih terdapat nilai yang kosong. Nilai kosong ini terjadi karena beberapa kemungkinan, seperti mahasiswa belum mengambil mata kuliah pada semester-semester sebelumnya. Maka dari itu diperlukan langkah *preprocessing* seperti pada flowchart pada Gambar 3.1.2.

Tabel 15 Indeks Nilai Huruf

Nilai Huruf	Indeks
A	4
B+	3.5
B	3
C+	2.5
C	2
D	1
E	0

Untuk memastikan tidak ada nilai yang kosong, maka jumlah mata kuliah yang telah diambil oleh tiap mahasiswa berjumlah 69 mata kuliah. Jika jumlah mata kuliah kurang dari 69, maka perlu ada tahap pengecekan mata kuliah yang belum diambil, kemudian diisi dengan huruf E yang merepresentasikan nilai 0. Jika sudah tidak ada nilai kosong, dapat dilanjut ke tahap selanjutnya, yaitu tahap perhitungan menggunakan algoritma apriori.

Tabel 16 Nilai Akademik Mahasiswa

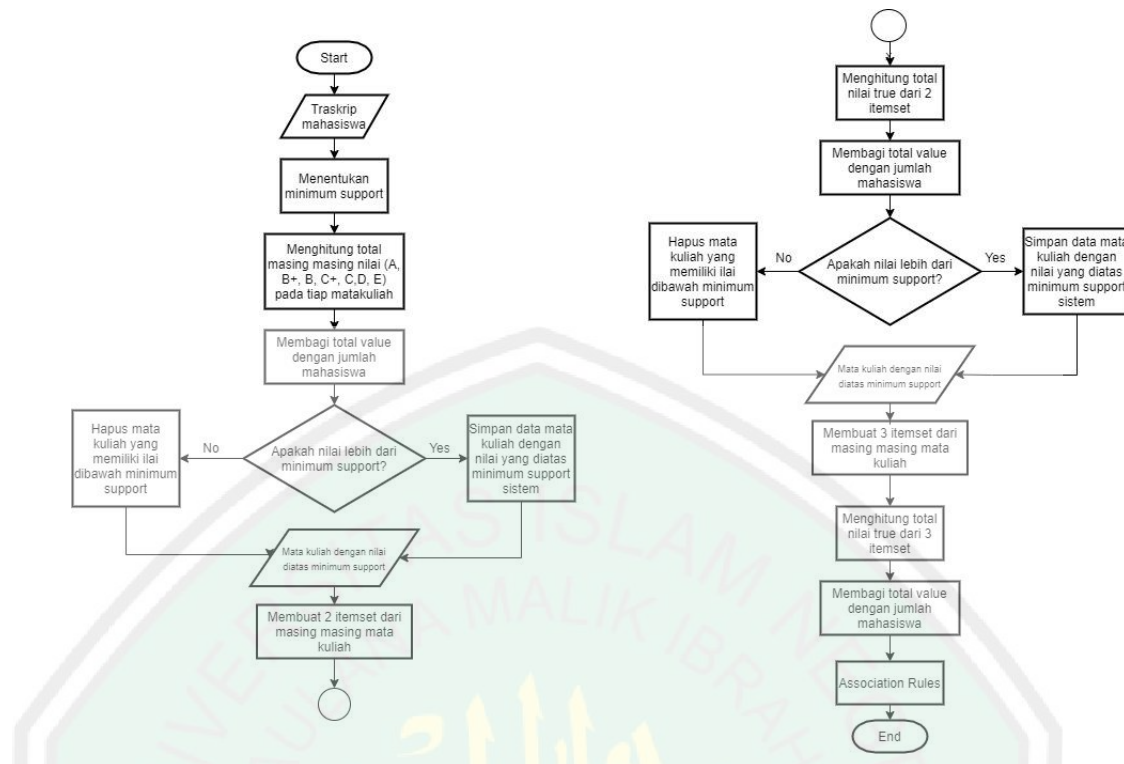
Mata Kuliah	Mhs 1	Mhs 2	Mhs 3	Mhs 4	Mhs 5
SISTEM KOMPUTER (SK)	B	B+	B	A	B+

SISTEM TERDISTRIBUSI & KEAMANAN (STK)	C	C+	B	B+	B+
SISTEM OPERASI (SO)	A	B+	A	A	A
PRAKTIKUM SISTEM KOMPUTER (PSK)	B+	B+	B+	B+	A
PRAKTIKUM SISTEM TERDISTRIBUSI & KEAMANAN (PSTK)	A	A	B+	A	A
PRAKTIKUM SISTEM INFORMASI (PSI)	B+	B	A	A	B+

3.1.4 Apriori

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada *data mining*. Algoritma apriori bertujuan untuk menemukan frequent itemset yang dijalankan pada sekumpulan data dengan jumlah yang besar. Paradigma dasar apriori adalah dengan mencari himpunan kandiddat dengan panjang $(k+1)$ dari sekumpulan pola *frequent* dengan panjang k , lalu mencocokkan jumlah kemunculan pola tersebut dengan informasi yang terdapat dalam *database*. Sehingga analisis apriori akan menemukan semua aturan apriori yang memenuhi syarat minimum untuk *support* dan syarat minimum untuk *confidence*.

Algoritma apriori ini digunakan di semua nilai (A, B+, B, C+, C, D, dan E) pada tiap mata kuliah. Langkah pertama adalah menentukan minimum *support* yang akan digunakan (misal ditentukan minimum *support* adalah 0.3). Selanjutnya memunculkan jumlah mata kuliah dengan masing masing nilai.



Gambar 6 Flowchart Algoritma Apriori

Tabel 17 Jumlah Indeks nilai pada mata kuliah

Nilai	SK	STK	SO	PSK	PSTK	PSI
A	1	0	4	1	4	2
B+	2	2	1	4	1	2
B	2	1	0	0	0	1
C+	0	1	0	0	0	0
C	0	1	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0

Kemudian dibagi dengan jumlah data (total mahasiswa yang datanya digunakan). Contoh disini menggunakan data 5 mahasiswa.

Tabel 18 Iterasi 1

Nilai	SK	STK	SO	PSK	PSTK	PSI
A	0.2	0	0.8	0.2	0.8	0.4
B+	0.4	0.4	0.2	0.8	0.2	0.4
B	0.4	0.2	0	0	0	0.2
C+	0	0.2	0	0	0	0
C	0	0.2	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0

Jika nilai kurang dari minimum *support*, maka data akan dihapus dan diabaikan pada langkah-langkah selanjutnya.

Tabel 19 1-Item set (menghilangkan item di bawah minimum *support* 0.3)

Mata Kuliah	Nilai	Support
SK	B+	0.4
SK	B	0.4
ST	B+	0.4
SO	A	0.8
PSK	B+	0.8
PST	A	0.8
PSI	A	0.4
PSI	B+	0.4

Sebaliknya, nilai yang lebih atau sama dengan minimum *support* maka akan dibuat 2 itemset dari mata kuliah yang berbeda. 2 itemset ini tidak bisa dari satu mata kuliah yang sama dengan nilai yang berbeda. Kemudian dihitung dengan cara yang sama hingga membentuk 3 itemset.

Tabel 20 Iterasi ke 2 (2 set item)

item 1	item 2	Jumlah	Support
SK_B+	SO_A	1	0.2
SK_B+	PSK_B+	1	0.2
SK_B+	PST_A	2	0.4
SK_B+	PSI_A	0	0
SK_B	SO_A	2	0.4
SK_B	PKS_B+	2	0.4
SK_B	PST_A	1	0.2
SK_B	PSI_A	1	0.2
SO_A	PSK_B+	3	0.6
SO_A	PST_A	3	0.6
SO_A	PSI_A	2	0.4
PSK_B+	PST_A	3	0.6
PSK_B+	PSI_A	2	0.4
PST_A	PSI_A	1	0.2

Tabel 21 2-itemset (pemangkasan item di bawah minimum *support* 0.3)

Item 1	Item 2	Jumlah	Support
SK_B+	PST_A	2	0.4
SK_B	SO_A	2	0.4
SK_B	PKS_B+	2	0.4
SO_A	PSK_B+	3	0.6
SO_A	PST_A	3	0.6
SO_A	PSI_A	2	0.4
PSK_B+	PST_A	3	0.6
PSK_B+	PSI_A	2	0.4

Tabel 22 8 3-Itemset

Item 1	Item 2	Item 3	Jumlah	Support
SK_B	SO_A	PSK_B+	2	0.4
PST_A	SO_A	PSK_B+	2	0.4

SO_A	PSK_B+	PSI_A	2	0.4
------	--------	-------	---	-----

Penelitian ini dibatasi hingga terbentuk 3 itemset. Namun apabila pada tahap perhitungan 2 itemset sudah tidak dapat memunculkan nilai yang bisa dibentuk untuk membuat 3 itemset, maka perhitungan dihentikan pada 2 itemset dan melakukan langkah terakhir. Langkah terakhir adalah membuat aturan asosiasi dari itemset-itemset yang telah dibuat.

Tabel 23 Rules yang dibentuk

<i>Frequent Itemset</i>	<i>Support (AUB)</i>	<i>Support (A)</i>	<i>Confidence</i>
SKB=>SISTERB+	0.4	0.4	1
SKB,SOA=>SISTERB+	0.4	0.4	1
SISTERB+, SOA=> SKB	0.4	0.4	1
PSKB+ => SOA	0.8	0.8	1
PSKB+ => PSTA	0.8	0.8	1
PSKB+, PSTA=> SKB	0.6	0.4	0.66666667
PSKB+, PSTA=> SOA	0.6	0.8	0.75
PSKB+, PSTA =>SISTERB+	0.6	0.4	0.66666667

Antecedent (ss-s) dan *Consequent* (s) akan ditentukan pada tahap ini. *Rule* yang digunakan adalah *if X then Y*, dimana X adalah *Antecedent* dan Y adalah *Consequent*. Setelah m endapat rule yang telah ditentukan, maka rule tersebut dapat digunakan untuk menghitung *support* dan *confidence*. Hasil yang memenuhi nilai *confidence* dari perhitungan tersebut merupakan rule yang memenuhi aturan *association rule mining*.

3.2 Eksperimen

Pada penelitian ini, setelah mendapat data transkrip nilai mahasiswa dilakukan pengisian nilai kosong dan dilanjut pada tahap algoritma apriori. Perhitungan ini dilakukan secara berulang dengan mencoba beberapa nilai minimum *support* yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Selain mencocokkan hasil penelitian dengan kurikulum yang digunakan di jurusan Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, hasil *output* sistem dalam penelitian ini divalidasi dengan membandingkan data hasil sistem output dan data dari pakar yang mana pakar adalah dosen-dosen teknik informatika. Kemudian untuk menemukan nilai akurasi akan dibandingkan dengan hasil *output* sistem dengan masukan dari para ahli menggunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Asosiasi yang cocok dari pakar}}{\text{Jumlah Asosiasi keseluruhan}} \times 100\%$$

Rumus di atas menunjukkan bahwa akurasi ditentukan oleh jumlah hubungan asosiasi mata kuliah yang cocok dari pakar dengan jumlah asosiasi yang terbentuk secara keseluruhan dari hasil sistem.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Skenario Pengujian

Bagian ini akan menjelaskan langkah-langkah dalam melakukan percobaan ini. Di bawah ini akan dijelaskan langkah-langkah mulai dari cara mengumpulkan data hingga cara mendapatkan hasil akhir percobaan ini yaitu keakuratan metode yang diusulkan.

4.1.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data transkrip mahasiswa semester 7 angkatan 2016 mahasiswa jurusan teknik informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Transkrip yang digunakan adalah transkrip mahasiswa yang masih aktif kuliah hingga semester 7, total transkrip yang digunakan sejumlah 118 transkrip.

Data selanjutnya adalah topik bidang pengetahuan (*Knowledge Area*) yang berasal dari kurikulum 2013. Topik ini berisikan bahan materi, sehingga masing masing subyek atau mata kuliah akan dikelompokkan ke dalam satu area.

4.1.2 Persiapan *Hardware* dan *Software*

Proses perancangan, pembangunan dan uji coba sistem dilakukan pada *hardware* dan *software* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Hardware

- Prosesor Intel® Core™i5-5200U 2.20GHz
- RAM 8.00 GB
- NVIDIA GeForce 930M
- Hard Drive 1Tb

2. *Software*

- Sistem Operasi Windows 10 64-bit
- XAMPP Control Panel v3.2.2
- Browser Google Chrome versi 73

4.2 Tahap Uji Coba

Tahap uji coba adalah tahap untuk mengetahui *support* dan *confidence* dari dua mata kuliah agar mengetahui keterkaitan antar keduanya. Untuk mendapatkan nilai tersebut dengan melalui pemangkasan dan kombinasi mata kuliah berdasarkan *knowledge area*. Pada ditahap ini kombinasi dihentikan pada 2 item set karena banyak area yang kosong ketika mata kuliah dikombinasikan hingga 3 item set.

4.3 Hasil

Uji coba dilakukan dengan menghitung minimum support mulai dari 0.3, 0.4, dan 0.5. Kemudian masing-masing dihitung pangkas dengan minimum confidence 0.3, 0.4, dan 0.5. Berikut adalah tabel-tabel hasil uji coba yang di lakukan:

Tabel 24 Rules dari *Minimum Support* 0.3 dan *Minimum Confidence* 0.3

Area	A → B				Support	Support	Confidence	
	MK 1	Nilai 1		MK 2	(AUB)	(A)		
Algorithms and Complexity	-	-	-	-	-	-	-	
Information Assurance and Security								
	Computer System	B+	→	Computer System Practicum	B+	0.358778626	0.581196581	0.61731028
	Operating System	A	→	Computer System Practicum	B+	0.320610687	0.548672566	0.58433883
Architecture and Organization	-	-	-	-	-	-	-	
Information Management	Data Structure	C	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.34351145	0.393162393	0.87371391
	Database	A	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.312977099	0.353448276	0.88549618
	Database	B+	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.488549618	0.568965517	0.85866297
	Multimedia & Game Practicum	A	→	Database Practicum	B+	0.435114504	0.991304348	0.4389313

Area	A			→		B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)			
	Multimedia & Game Practicum	A	→	Geographical Information System Practicum	B+	0.496183206	0.991304348	0.50053569		
Programming Languages	-	-	-	-	-	-	-	-		
Computatuional Science	Foundation of Computing	B+	→	Calculus	B	0.419847328	0.623931624	0.67290599		
	Foundation of Computing	B+	→	Statistic	B	0.305343511	0.623931624	0.48938618		
	Foundation of Computing	B+	→	Numerical Methods	B+	0.34351145	0.623931624	0.55055945		
	Calculus	B	→	Statistic	B	0.396946565	0.735042735	0.54003195		
	Calculus	B	→	Numerical Methods	B+	0.419847328	0.735042735	0.57118764		
	Calculus	B	→	Operation Research	B+	0.335877863	0.735042735	0.45695012		
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurship	B+	0.366412214	0.689655172	0.53129771		
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.689655172	0.85229008		

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Software Engineering	B	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B	0.320610687	0.689655172	0.4648855	
Software Engineering	B	→	Software Engineering Practicum	B+	0.305343511	0.689655172	0.44274809	
Technopreneurship	B+	→	Project Management	A	0.496183206	0.591304348	0.83913336	
Project Management	A	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B+	0.335877863	0.96460177	0.34820366	
Project Management	A	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B	0.374045802	0.96460177	0.38777225	
Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	A	0.465648855	0.96460177	0.48273689	
Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	B+	0.328244275	0.96460177	0.34028994	
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Graphics and Visualization	Computer Graphic	A	→	Geographical Information System	B+	0.366412214	0.982608696	0.37289739
	Computer Graphic	A	→	Computer Graphic Practicum	A	0.442748092	0.982608696	0.45058434
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-	-
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	-
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-	-
Human Computer Interaction	Human Computer Interaction	B+	→	Mobile Programming Practicum	A	0.358778626	0.779816514	0.46008083

Tabel 25 Rules dari *Minimum Support* 0.3 dan *Minimum Confidence* 0.4

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1 (Anteseden)	Nilai 1		MK 2 (Konsekuensi)	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Algorithms and Complexity	-	-	-	-	-	-	-	-
Information Assurance and Security	Computer System	B+	→	Computer System Practicum	B+	0.358778626	0.581196581	0.61731028
	Operating System	A	→	Computer System Practicum	B+	0.320610687	0.548672566	0.58433883
Architecture and Organization	-	-	-	-	-	-	-	-
Information Management	Data Structure	C	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.34351145	0.393162393	0.87371391
	Database	A	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.312977099	0.353448276	0.88549618
	Database	B+	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.488549618	0.568965517	0.85866297

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1 (Anteseden)	Nilai 1		MK 2 (Konsekuensi)	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurship	B+	0.366412214	0.689655172	0.53129771
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.689655172	0.85229008
	Software Engineering	B	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B	0.320610687	0.689655172	0.4648855
	Software Engineering	B	→	Software Engineering Practicum	B+	0.305343511	0.689655172	0.44274809
	Technopreneurship	B+	→	Project Management	A	0.496183206	0.591304348	0.83913336
	Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	A	0.465648855	0.96460177	0.48273689
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	-
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	-

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1 (Anteseden)	Nilai 1		MK 2 (Konsekuensi)	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Graphics and Visualization	Computer Graphic	A	→	Computer Graphic Practicum	A	0.442748092	0.982608696	0.45058434
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-	-
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	-
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-	-
Human Computer Interaction	Human Computer Interaction	B+	→	Mobile Programming Practicum	A	0.358778626	0.779816514	0.46008083

Tabel 26 Rules dari *Minimum Support* 0.3 dan *Minimum Confidence* 0.5

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Algorithms and Complexity	-	-	-	-	-	-	-	
Information Assurance and Security	Computer System	B+	→	Computer System Practicum	B+	0.35877863	0.581196581	0.617310283
	Operating System	A	→	Computer System Practicum	B+	0.32061069	0.548672566	0.584338833
Architecture and Organization	-	-	-	-	-	-	-	
Information Management	Data Structure	C	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.34351145	0.393162393	0.873713906
	Database	A	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.3129771	0.353448276	0.885496183
	Database	B+	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.48854962	0.568965517	0.858662966
	Multimedia & Game Practicum	A	→	Geographical Information System Practicum	B+	0.49618321	0.991304348	0.50053569

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Programming Languages	-	-	-	-	-	-	-	
Computatuional Science	Foundation of Computing	B+	→	Calculus	B	0.41984733	0.623931624	0.672905992
	Foundation of Computing	B+	→	Numerical Methods	B+	0.34351145	0.623931624	0.550559448
	Calculus	B	→	Statistic	B	0.39694656	0.735042735	0.540031955
	Calculus	B	→	Numerical Methods	B+	0.41984733	0.735042735	0.571187644
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurship	B+	0.36641221	0.689655172	0.53129771
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.689655172	0.852290076
	Technopreneurship	B+	→	Project Management	A	0.49618321	0.591304348	0.839133363

Area	A		→	B		Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2			
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	
Graphics and Visualization	-	-	-	-	-	-	-	
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-	
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-	
Human Computer Interaction	-	-	-	-	-	-	-	

Area	A			→		B		Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2					
Computatuional Science	Foundation of Computing	B+	→	Calculus	B	0.41984733	0.62393162	0.672905992		
	Foundation of Computing	B+	→	Statistic	B	0.30534351	0.62393162	0.489386176		
	Foundation of Computing	B+	→	Numerical Methods	B+	0.34351145	0.62393162	0.550559448		
	Calculus	B	→	Statistic	B	0.39694656	0.73504274	0.540031955		
	Calculus	B	→	Numerical Methods	B+	0.41984733	0.73504274	0.571187644		
	Calculus	B	→	Operation Research	B+	0.33587786	0.73504274	0.456950115		
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurship	B+	0.36641221	0.68965517	0.53129771		
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.68965517	0.852290076		
	Software Engineering	B	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B	0.32061069	0.68965517	0.464885496		
	Software Engineering	B	→	Software Engineering Practicum	B+	0.30534351	0.68965517	0.442748092		
	Technopreneurship	B+	→	Project Management	A	0.49618321	0.59130435	0.839133363		

Area	A		→	B		Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2			
	Project Management	A	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B+	0.33587786	0.96460177	0.348203656
	Project Management	A	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B	0.3740458	0.96460177	0.387772253
	Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	A	0.46564885	0.96460177	0.482736886
	Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	B+	0.32824427	0.96460177	0.340289936
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	-
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	-
Graphics and Visualization	Computer Graphic	A	→	Computer Graphic Practicum	A	0.44274809	0.9826087	0.450584341

Area	A → B				Support	Support	Confidence	
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)		(A)
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-	
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-	
Human Computer Interaction	Human Computer Interaction	B+	→	Mobile Programming Practicum	A	0.35877863	0.77981651	0.460080826

Tabel 28 Rules dari *Minimum Support* 0.4 dan *Minimum Confidence* 0.5

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Algorithms and Complexity	-	-	-	-	-	-	-	-
Information Assurance and Security	Computer System	B+	→	Computer System Practicum	B+	0.35877863	0.58119658	0.617310283
	Operating System	A	→	Computer System Practicum	B+	0.32061069	0.54867257	0.584338833
Architecture and Organization	-	-	-	-	-	-	-	-
Information Management	Database	B+	→	Multimedia & Game Practicum	A	0.48854962	0.56896552	0.858662966
	Multimedia & Game Practicum	A	→	Geographical Information System Practicum	B+	0.49618321	0.99130435	0.50053569
Programming Languages	-	-	-	-	-	-	-	-
Computational Science	Foundation of Computing	B+	→	Calculus	B	0.41984733	0.62395162	0.672905992

Area	A		→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
	Foundation of Computing	B+	→	Numerical Methods	B+	0.34351145	0.62393162	0.550559448
	Calculus	B	→	Statistic	B	0.39694656	0.73504274	0.540031955
	Calculus	B	→	Numerical Methods	B+	0.41984733	0.73504274	0.571187644
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurship	B+	0.36641221	0.68965517	0.53129771
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.68965517	0.852290076
	Technopreneurship	B+	→	Project Management	A	0.49618321	0.59130435	0.839133363
	Project Management	A	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B+	0.33587786	0.96460177	0.348203656
	Project Management	A	→	Algorithm & Programming 1 Practicum	B	0.3740458	0.96460177	0.387772253
	Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	A	0.46564885	0.96460177	0.482736886
	Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	B+	0.32824427	0.96460177	0.340289936

Area	A		→		B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1			MK 2	Nilai 2	(AUB)	(A)	
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Graphics and Visualization	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-	-	-
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Human Computer Interaction	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Area	A			→		B		Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2					
Computatuional Science	Foundation of Computing	B+	→	Calculus	B	0.419847328	0.62393162	0.672905992		
	Foundation of Computing	B+	→	Statistic	B	0.305343511	0.62393162	0.489386176		
	Foundation of Computing	B+	→	Numerical Methods	B+	0.34351145	0.62393162	0.550559448		
	Calculus	B	→	Statistic	B	0.396946565	0.73504274	0.540031955		
	Calculus	B	→	Numerical Methods	B+	0.419847328	0.73504274	0.571187644		
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurs hip	B+	0.366412214	0.68965517	0.53129771		
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.68965517	0.852290076		
	Technopreneur ship	B+	→	Project Management	A	0.496183206	0.59130435	0.839133363		
	Project Management	A	→	Software Engineering Practicum	A	0.465648855	0.96460177	0.482736886		
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	-		

Area	A			→		B		Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2					
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Graphics and Visualization	Computer Graphic	A	→	Computer Graphic Practicum	A	0.442748092	0.9826087	0.450584341		
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Human Computer Interaction	Human Computer Interaction	B+	→	Mobile Programming Practicum	A	0.358778626	0.77981651	0.460080826		

Area	A		→	B		Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2			
Computatuional Science	Foundation of Computing	B+	→	Calculus	B	0.419847328	0.62393162	0.672905992
	Foundation of Computing	B+	→	Numerical Methods	B+	0.34351145	0.62393162	0.550559448
	Calculus	B	→	Statistic	B	0.396946565	0.73504274	0.540031955
	Calculus	B	→	Numerical Methods	B+	0.419847328	0.73504274	0.571187644
Software Engineering	Software Engineering	B	→	Technopreneurs hip	B+	0.366412214	0.68965517	0.53129771
	Software Engineering	B	→	Project Management	A	0.58778626	0.68965517	0.852290076
	Technopreneur ship	B+	→	Project Management	A	0.496183206	0.59130435	0.839133363
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	
Networking and Communication	-	-	-	-	-	-	-	

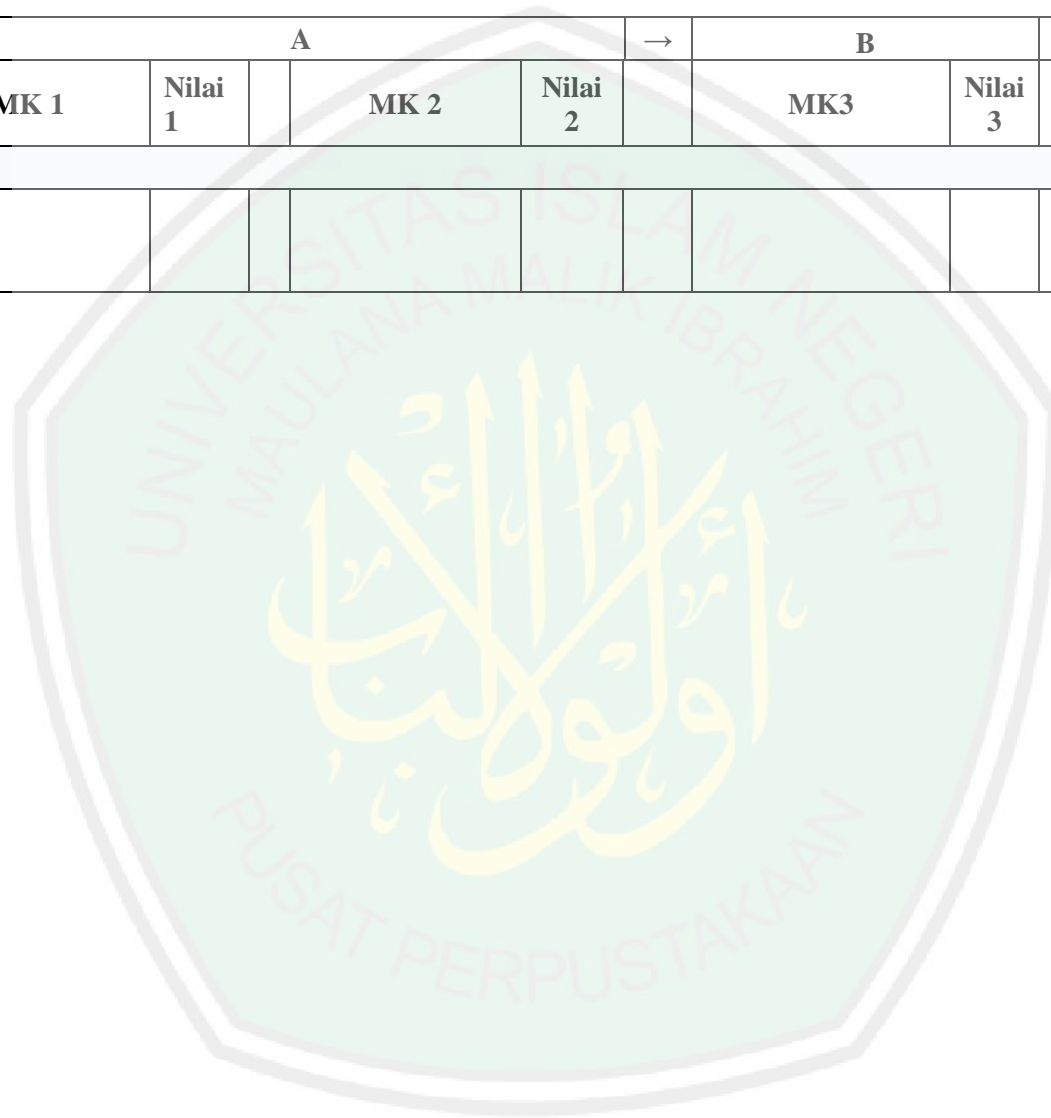
Area	A → B				Support (AUB)	Support (A)	Confidence
	MK 1	Nilai 1	MK 2	Nilai 2			
Graphics and Visualization	-	-	-	-	-	-	-
Platform Based Development	-	-	-	-	-	-	-
System Fundamental	-	-	-	-	-	-	-
Social Issues and Professional Practice	-	-	-	-	-	-	-
Human Computer Interaction	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 31 Rules dari *Minimum Support* 0.3 dan *Minimum Confidence* 0.3 (3 Item set)

Area	A					→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2		MK3	Nilai 3	(AUB)	(A)	
Algorithms and Complexity	-	-	-	-	-				-	-	-
Information Assurance and Security											
Architecture and Organization	-	-	-	-	-	-	-	-			
Information Management	Database	B+	-	Multimedia & Game Practicum	A	→	Geographical Information System Practicum	B+	0.57017544	0.858662966	0.66402705
Programming Languages	-	-	-	-	-	-	-	-			
Computatuional Science	Calculus	B	-	Numerical Methods	B+	→	Foundation of Computing	B+	0.41984733	0.623931624	0.67290599

Area	A					→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2		MK3	Nilai 3	(AUB)	(A)	
Software Engineering	Software Engineering	B	-	Project Management	A	→	Technopreneurship	B+	0.38778626	0.591304348	0.655815
Intelligent Systems	-	-	-	-	-	-	-	-			
Networking and Communication											
Graphics and Visualization											
Platform Based Development											
System Fundamental											
Social Issues and Professional Practice											

Area	A				→	B		Support	Support	Confidence
	MK 1	Nilai 1		MK 2	Nilai 2		MK3	Nilai 3	(AUB)	
Human Computer Interaction										



Hasil dari tabel-tabel diatas kemudian dibandingkan. Karena hasil dari pemangkasan minimum support 0.3 dan 0.4 sama, dan ketika di naikkan minimum support menjadi 0.5 banyak rules yang terpankas maka dilakukan perbandingan minimum confidence. Berikut adalah tabel ringkasan jumlah nilai minimum support (0.3 - 0.5) dan nilai minimum confidence (range 0.3 – 0.8):

Tabel 32 Perbandingan Jumlah *Rules Minimum Support* dan *Confidence*

		Confidence					
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
Support	0.3	4	8	6	2	0	4
	0.4	4	8	6	2	0	3
	0.5	1	4	6	2	0	3

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai confidence paling banyak berada dalam range 0.4 – 0.5. Kemudian dari confidence 0.4 – 0.6 dicari konsekuensi dari anteseden yang paling berpengaruh dalam pembuatan rules. Nilai confidence paling banyak dan paling mempengaruhi hasil yang lain adalah 8 (minimum support 0.3, 0.4 dan confidence 0.4) dan secara keseluruhan jumlah asosiasi yang terbentuk lebih banyak satu rule pada nilai minimum support 0.3 daripada 0.4. Sehingga ditentukan hasil dari pemangkasan minimum support 0.3 dan minimum confidence 0.4 yang dipilih sebagai pembentuk rules yang terbaik dibanding dengan lainnya. Maka terbentuklah hubungan dua mata kuliah sebagai berikut:

1. *Computer System* → *Computer System Practicum*
2. *Operating System* → *Computer System Practicum*
3. *Data Structure* → *Multimedia & Game Practicum*
4. *Database* → *Multimedia & Game Practicum*
5. *Multimedia & Game Practicum* → *Database Practicum*

6. *Multimedia & Game Practicum* → *Geographical Information System Practicum*
7. *Foundation of Computing* → *Calculus*
8. *Foundation of Computing* → *Statistic*
9. *Foundation of Computing* → *Numerical Methods*
10. *Calculus* → *Statistic*
11. *Calculus* → *Numerical Methods*
12. *Calculus* → *Operation Research*
13. *Software Engineering* → *Technopreneurship*
14. *Software Engineering* → *Project Management*
15. *Software Engineering* → *Algorithm & Programming 1 Practicum*
16. *Software Engineering* → *Software Engineering Practicum*
17. *Project Management* → *Software Engineering Practicum*
18. *Computer Graphic* → *Computer Graphic Practicum*
19. *Computer Graphic Practicum* → *Mobile Programming Practicum*

Kemudian kesembilan belas hubungan mata kuliah dihitung akurasi oleh 10 pakar

dengan menggunakan rumus: $Akurasi = \frac{\text{Asosiasi yang cocok dari pakar}}{\text{Jumlah Asosiasi keseluruhan}} \times 100\%$

Tabel 33 Tabel Akurasi

Input Pakar	Jumlah rules yang cocok	%
Pakar 1 (Dosen TI UIN Malang bidang Web & Mobile Programming)	17	77.2727
Pakar 2 (Dosen TI UIN Malang bidang Web & Mobile Programming)	16	72.7273
Pakar 3 (Dosen TI UIN Malang bidang Intelligent System)	15	68.1818
Pakar 4 (Dosen TI UIN Malang bidang Multimedia)	12	54.5455
Pakar 5 (Dosen TI UIN Malang bidang Software Engineering)	17	77.2727
Pakar 6 (Dosen TI UIN Malang bidang Software Engineering)	17	77.2727
Pakar 7 (Dosen TI UIN Malang bidang Software Engineering)	16	72.7273
Pakar 8 (Dosen TI UIN Malang bidang Web & Mobile Programming)	16	72.7273
Pakar 9 (Dosen TI UIN Malang bidang Intelligent System)	15	68.1818
Pakar 10 (Dosen TI UIN Malang bidang Intelligent System)	14	63.6364
	Rata-Rata	70.4545

Berdasarkan aturan asosiasi yang didapatkan dapat dilihat ada beberapa area yang tidak membentuk asosiasi. Untuk anteseden dari asosiasi area IAS (*Information Assurance and Security*) keseluruhan konsekuensinya adalah mata kuliah *Computer System Practicum*. Anteseden area *Information Management* didominasi dengan konsekuensi *Multimedia & Game Practicum*. Hal tersebut disebabkan karena nilai *support Multimedia & Game Practicum* tinggi, yaitu sebesar 0.991304347826087. Begitu pula pada *Software Engineering Practicum* di area *Software Engineering* yang memiliki *support* sebesar 0.6896551724137931.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem ini dapat menerapkan bahwa ilmu pengetahuan dan ilmu agama adalah sesuatu yang saling berkaitan. Ilmu pengetahuan dan agama saling menguatkan dan bersinergi sehingga menghasilkan pribadi yang taat beragama dalam berilmu. Dalam Al-Qur'an terdapat banyak sekali ayat yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan yang merupakan bukti bahwa islam adalah agama yang menekankan pada pengembangan ilmu pengetahuan. Bahkan Allah تعالى و سبحانه menantang manusia dan jin untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai sarana untuk menjelajahi alam semesta yang luasnya tak terhingga ini. Allah تعالى و سبحانه berfirman mengenai ilmu pengetahuan di Qur'an surat Al kahfi ayat 109

قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مَدَادًا لَكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفَذَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا

Artinya: Katakanlah, Sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula).

Dalam tafsir Ibnu Katsir (Tafsir Ibnu Katsir Online Surat Al Kahfi Ayat 109, 2015), Allah سبحانه و تعالی memberitahukan kepada Nabi-Nya, hendaknyalah dia mengatakan kepada manusia bahwa seandainya laut dijadikan sebagai tinta bagi pena yang mencatat dengan semua kalimat Allah, hikmah-hikmah-Nya serta ayat-ayat (tanda-tanda) yang menunjukkan akan kekuasaan-Nya, tentulah laut itu akan habis sebelum penulisannya selesai. Tinta yang sebanyak lautan itu, kemudian ditambahkan lagi hal yang semisal; dan seterusnya demikian, lautan tinta demi lautan tinta, tentulah kalimat-kalimat Allah tidak ada kunjung habisnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dari algoritma apriori untuk menemukan hubungan antar mata kuliah berdasarkan nilai mahasiswa yang telah diuji dalam sistem, dapat disimpulkan bahwa ditentukan *minimum support* 0.3 dan *minimum confidence* 0.4 yang terbaik dari pengujian yang lainnya sehingga terbentuk 19 hubungan mata kuliah masing-masing *knowledge area* berdasarkan dari *Computer Science Curricula* 2013. dengan akurasi dari para pakar sebesar 70.4545%. Hasil asosiasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana faktor terbesar adalah distribusi klasifikasi mata kuliah dalam kurikulum yang digunakan di Jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini peneliti menyadari bahwa proses diatas masih belum sempurna sehingga perlu adanya pengembangan lebih lanjut dari apa yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan uji coba perhitungan klasifikasi area yang digunakan karena *knowledge area* akan selalu berkembang.
2. Perlu dilakukan pengujian dengan nilai lintas angkatan untuk menambah data uji dan mengurangi kesubjektivitas yang mungkin berpengaruh pada hasil.
3. Disarankan untuk membandingkan hasil perhitungan secara keseluruhan tanpa berdasarkan *knowledge area* yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Collier, K., Carey, B., Grusy, E., Marjaniemi, C., & Sautter, D. (1998). *A Perspective on Data Mining*. The Center for Data Insight.
- Fajri, A. F. (2016). IPTEKS TERAPAN. *Implementasi Algoritma Apriori dalam Menentukan Program Studi yang Diambil Mahasiswa*.
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Techniques (2nd edition)*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Kusrini, & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Larose, D. T. (2004). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. John Wiley & Sons, Inc.
- Marthasari, G. I. (2016). *Analisis Data Pendidikan Tinggi Menggunakan Pendekatan Data Mining*.
- Muflikhah, L., Yunita, W. L., & Furqon, M. T. (2017). *Jurnal SISFO. Prediksi Nilai Mata Kuliah Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Apriori*.
- Pramudiono, I. (2007). *Pengantar Data Mining: Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data*, 3.
- Pratama, H. C., Bettiza, M., & Matulatan, T. (2014). Info Tech Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH). *Penerapan Algoritma Apriori dalam Menemukan Hubungan Data Awal Masuk Mahasiswa dengan Prestasi Akademik (Studi Kasus : STAI Miftahul Ulum Tanjungpinang)*.
- Tafsir Ibnu Katsir Online Surat Al Kahfi Ayat 109*. (2015, Juni 27). Retrieved from Tafsir Ibnu Katsir Online: <http://www.ibnukatsironline.com/2015/06/tafsir-surat-al-kahfi-ayat-109.html>
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2007). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. New Delhi.

LAMPIRAN

Angket yang Disebar Melalui Google Form

The image displays two screenshots of a Google Form titled "Angket Penelitian" (Research Survey). The form is used for a study titled "Algoritma Apriori untuk Menemukan Hubungan Antar Mata Kuliah Berdasarkan Nilai Mahasiswa" (Apriori Algorithm to Find Relationships Between Courses Based on Student Grades).

Section 1:

- Title:** Angket Penelitian
- Purpose:** Angket ini digunakan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul Algoritma Apriori untuk Menemukan Hubungan Antar Mata Kuliah Berdasarkan Nilai Mahasiswa
- Required:** * Required
- Question:** Nama dosen: *
- Options:** Choose (dropdown menu)

Section 2:

- Question:** Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *
- Options (checkboxes):**
 - Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
 - Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
 - Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
 - Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
 - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
 - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis

Section 3:

- Options (checkboxes):**
 - Pengantar Komputasi - Kalkulus
 - Pengantar Komputasi - Statistika
 - Pengantar Komputasi - Metode Numerik
 - Kalkulus - Statistika
 - Kalkulus - Metode Numerik
 - Kalkulus - Riset Operasi
 - Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
 - Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
 - Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
 - Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
 - Technopreneurship - Manajemen Proyek
 - Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
 - Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
 - Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
 - Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
 - Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile
- Submit:** Submit button

Hasil Angket yang Disebar Melalui Google Form

Pakar 1

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 2

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 3

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 4

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 5

Questions Responses **10**

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 6

Questions Responses **10**

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 7

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 8

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 9

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Pakar 10

Questions Responses 10

Apakah dua mata kuliah di bawah ini memiliki keterkaitan? *

- Sistem Komputer - Praktikum Sistem Komputer
- Sistem Operasi - Praktikum Sistem Komputer
- Struktur Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Basis Data - Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Basis Data
- Praktikum Pemrograman Multimedia dan Game - Praktikum Sistem Informasi Geografis
- Pengantar Komputasi - Kalkulus
- Pengantar Komputasi - Statistika
- Pengantar Komputasi - Metode Numerik
- Kalkulus - Statistika
- Kalkulus - Metode Numerik
- Kalkulus - Riset Operasi
- Rekayasa Perangkat Lunak - Technopreneurship
- Rekayasa Perangkat Lunak - Manajemen Proyek
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Rekayasa Perangkat Lunak - Praktikum Rekayasa Lunak
- Technopreneurship - Manajemen Proyek
- Manajemen Proyek - Praktikum Algoritma dan Pemrograman 1
- Manajemen Proyek - Praktikum Perangkat Lunak
- Grafika Komputer - Sistem Informasi Geografis
- Grafika Komputer - Praktikum Grafika Komputer
- Interaksi Manusia dan Komputer - Praktikum Pemrograman Mobile

Source Code Step

```
<?php
// untuk menghilangkan warning:strict
error_reporting("E_STRICT");

// get KA MK

$kaMkFile = file_get_contents('data/ka_mk.json');

$dataArea = json_decode($kaMkFile);

// echo $dataArea[0]->mk[0]->mk_name;

// get Transkrip

$transcriptFile
file_get_contents('http://localhost/windy/data/transkrip.php');

$transkripMahasiswa = json_decode($transcriptFile);

// echo $transkripMahasiswa[0]->nilai;

// change id_mk from string to int
for ($i=0; $i < count($transkripMahasiswa) ; $i++) {
    $transkripMahasiswa[$i]->id_mk = (int) $transkripMahasiswa[$i]->id_mk;
}

// STEP 1 - OUTPUT > step1Area
$step1Area = array();

for ($i=0; $i < count($dataArea) ; $i++) {
    //$step1Area[$i] = (object) array('slug' => 'xxx', 'title' => 'etc')
    $step1Area[$i]->area_code = $dataArea[$i]->area_code;
    $step1Area[$i]->area_name = $dataArea[$i]->area_name;
    $tempMk = array();

    for ($j=0; $j < count($dataArea[$i]->mk) ; $j++) {
        $tempMk[$j]->id = $dataArea[$i]->mk[$j]->id;
        $tempMk[$j]->mk_name = $dataArea[$i]->mk[$j]->mk_name;
        // nilai
    }
}
}
```

```

$nilai = new stdClass();

$nilai->a = 0;

$nilai->b_plus = 0;

$nilai->b = 0;

$nilai->c_plus = 0;

$nilai->c = 0;

$nilai->d = 0;

$nilai->e = 0;

// hitung jumlah nilai a b c dst
for ($k=0; $k < count($transkripMahasiswa) ; $k++) {
    // jika nemu id mk terkait / area[$i]->mk[$j]->id dan
    transkrip[$k]->id_mk
    if($dataArea[$i]->mk[$j]->id == $transkripMahasiswa[$k]-
    >id_mk){
        if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "A"){
            $nilai->a++;
        }
        else if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "B+"){
            $nilai->b_plus++;
        }
        else if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "B"){
            $nilai->b++;
        }
        else if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "C+"){
            $nilai->c_plus++;
        }
        else if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "C"){
            $nilai->c++;
        }
        else if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "D"){

```

```

        $nilai->d++;
    }
    else if($transkripMahasiswa[$k]->nilai == "E"){
        $nilai->e++;
    }
}
} // end for
// step 2
// assign nilai
$tempMk[$j]->nilai = $nilai;
// jumlah mahasiswa mengambil mk tersebut
$jumlahMahasiswa = $nilai->a + $nilai->b_plus + $nilai->b + $nilai-
>c_plus +
        $nilai->c + $nilai->d + $nilai->e;

// support
$support = new stdClass();
$support->a = $nilai->a / $jumlahMahasiswa;
$support->b_plus = $nilai->b_plus / $jumlahMahasiswa;
$support->b = $nilai->b / $jumlahMahasiswa;
$support->c_plus = $nilai->c_plus / $jumlahMahasiswa;
$support->c = $nilai->c / $jumlahMahasiswa;
$support->d = $nilai->d / $jumlahMahasiswa;
$support->e = $nilai->e / $jumlahMahasiswa;

// assign support
$tempMk[$j]->support = $support;

$minsup = 0.5;

$summary = array();

```

```

$summary_index = 0;

if($support->a > $minsup){

    $summary[$summary_index]->nilai = "A";

    $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->a;

    $summary[$summary_index++]->support = $support->a;

}

if($support->b_plus > $minsup){

    $summary[$summary_index]->nilai = "B+";

    $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->b_plus;

    $summary[$summary_index++]->support = $support->b_plus;

}

if($support->b > $minsup){

    $summary[$summary_index]->nilai = "B";

    $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->b;

    $summary[$summary_index++]->support = $support->b;

}

if($support->c_plus > $minsup){

    $summary[$summary_index]->nilai = "C+";

    $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->c_plus;

    $summary[$summary_index++]->support = $support->c_plus;

}

if($support->c > $minsup){

    $summary[$summary_index]->nilai = "C";

    $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->c;

    $summary[$summary_index++]->support = $support->c;

}

if($support->d > $minsup){

    $summary[$summary_index]->nilai = "D";

    $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->d;

```

```
        $summary[$summary_index++]->support = $support->d;
    }
    if($support->e > $minsup){
        $summary[$summary_index]->nilai = "E";
        $summary[$summary_index]->jumlah = $nilai->e;
        $summary[$summary_index++]->support = $support->e;
    }
    $tempMk[$j]->summary = $summary;    }
```



Source code result

```
<?php
include 'proses.php'; ?>
<div class="py-3 px-4">
<h2>Confidence</h2>
<br>
<table class="table">
<thead>
<tr class="text-center">
<th rowspan="2" class="vertical-center">Area</th>
<th colspan="2">A</th>
<th rowspan="2" class="vertical-center"><strong>&rarr;</strong></th>
<th colspan="2">B</th>
<th rowspan="2" class="vertical-center">Support
<br>(A<strong>&#8746;</strong>B)</th>
<th rowspan="2" class="vertical-center">Support <br>(A)</th>
<th rowspan="2" class="vertical-center">Confidence</th>
</tr>
<tr class="text-center">
<th class="text-left">MK 1</th>
<th class="text-left">Nilai 1</th>
<th class="text-left">MK 2</th>
<th class="text-left">Nilai 2</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php
$result = json_decode(getStep6());
for ($i=0; $i < count($result); $i++) {
```



```
<td>-</td>  
</tr>';  
}  
echo '<tr class="bg-light text-light"><td colspan="9"></td></tr>';  
}  
>
```

