

# PENERAPAN ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK PREDIKSI PENJADWALAN MATA KULIAH

Henny Indriyawati<sup>1</sup>, Khoirudin<sup>2</sup>, Edi Widodo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta Semarang, 02467-2757, e-mail: henny@usm.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta Semarang, 02467-2757, e-mail: khoirudin@usm.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta Semarang, 02467-2757, e-mail: ediwidodo@usm.ac.id

## ARTICLE INFO

Article history:

Received : 9 – September - 2021

Received in revised form : 7 – Oktober - 2021

Accepted : 11 – Oktober - 2021

Available online : 16 – Oktober - 2021

## ABSTRACT

Academic activities carried out by the University become a measure of the success of student graduation. The Faculty of Information and Communication Technology, University of Semarang has 2 departments and 3 information systems study programs. In the Information Technology Department, students often experience confusion in taking elective courses, which are not based on their achievement abilities but based on the number of students taking these courses. This will make it difficult for the manager to plot the classes to be opened in the upcoming semester. What often happens is that students are exhausted from quotas for certain elective courses and the manager has to add classes for certain courses.

Therefore we need a pattern using selected subject data to be taken in the next semester using the Apriori method. The goal is to be able to find data patterns of students who will take courses, making it easier for study program managers to predict which classes are opened.

**Keywords:** Apriori, Scheduling, Prediction

Kegiatan akademik yang dilakukan oleh Universitas menjadi tolak ukur keberhasilan kelulusan mahasiswanya. Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Semarang mempunyai 2 jurusan dan 3 program studi sistem informasi. Di Jurusan Teknologi Informasi seringkali mahasiswa mengalami kebingungan dalam mengambil mata kuliah pilihan, yang mana tidak didasarkan pada kemampuan prestasi yang dimiliki namun berdasarkan pada jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut. Hal ini akan mengakibatkan pengelola kesulitan memploting kelas yang akan dibuka semester yang akan berjalan. Yang sering terjadi adalah mahasiswa kehabisan kuota untuk mata kuliah pilihan tertentu dan pengelola harus menambah kelas untuk mata kuliah tertentu. Oleh karenanya dibutuhkan suatu pola dengan menggunakan data matakuliah pilihan yang akan diambil di semester selanjutnya menggunakan metode Apriori. Tujuannya adalah bisa menemukan pola data mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah sehingga memudahkan pengelola program studi dalam memprediksi kelas yang dibuka.

**Kata Kunci:** Apriori, Penjadwalan, Prediksi

## 1. PENDAHULUAN

Kegiatan akademik adalah kegiatan pembelajaran di dalam atau di luar ruang kuliah, studio atau laboratorium, pengerjaan tugas-tugas, evaluasi pembelajaran, dan kegiatan administrasi yang menyertainya. Kegiatan akademik yang dilakukan oleh Universitas menjadi tolak ukur keberhasilan kelulusan

mahasiswanya. Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Semarang mempunyai 2 jurusan yaitu Jurusan Teknologi Informasi dan Komunikasi serta 3 program studi yaitu Teknik Informatika, Sistem Informasi dan Ilmu Komunikasi . Di Jurusan Teknologi Informasi seringkali mahasiswa mengalami kebingungan dalam mengambil mata kuliah pilihan, yang mana tidak didasarkan pada kemampuan prestasi yang dimiliki namun berdasarkan pada jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut. Selain itu, minimnya pengetahuan mengenai muatan mata kuliah tersebut menyebabkan mahasiswa kurang tepat dalam menentukan pilihan. Pengambilan mata kuliah pilihan berkaitan dengan mata kuliah prasyarat dan keminatan dari setiap mahasiswa sehingga membutuhkan arahan dari pembimbing akademik. Namun, keterbatasan waktu yang dimiliki dosen pembimbing menjadi pertimbangan untuk membuat suatu sistem yang dapat memprediksi matakuliah yang akan diambil sesuai dengan potensi yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut. Hal ini akan mengakibatkan pengelola kesulitan memploting kelas yang akan dibuka semester yang akan berjalan. Yang sering terjadi adalah mahasiswa kehabisan kuota untuk mata kuliah tertentu dan pengelola harus menambah kelas untuk mata kuliah tertentu.

Apriori merupakan salah satu dari metode dalam data mining untuk mencari keterkaitan antar data berdasarkan karakteristiknya sehingga terbentuk rule dengan berbasis pada cluster. Pada metode ini dilakukan penggabungan metode clustering, yakni K-Means dan algoritma Apriori melalui tahapan preprocessing untuk pembersihan data menggunakan Wiener Transformation. Berdasarkan penjabaran diatas maka diperlukan adanya suatu prediksi mata kuliah pilihan apa yang diminati oleh mahasiswa dengan melihat pola yang terbentuk dari metode apriori. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang mendukung makalah ini adalah penelitian mengenai “Web Log Mining using KApriori Algorithm” [1] “Frequent Itemset Mining of Market Basket Data using K-Apriori Algorithm” [2] dan “Aplikasi Association Rule Untuk Menemukan Pola Pada Data Mahasiswa Matematika ITS” [3].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Data Mining

Data mining ditujukan untuk mengekstrak (mengambil intisari) pengetahuan dari sekumpulan data sehingga didapatkan struktur yang dapat dimengerti manusia serta meliputi basisdata dan manajemen data, pemrosesan data, pertimbangan model dan inferensi, ukuran ketertarikan, pertimbangan kompleksitas, pasca pemrosesan terhadap struktur yang ditemukan, visualisasi, dan online updating [4]

### 2.2. Analisa Asosiasi

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakit dari berbagai database besar [5]. Dalam mengimplementasikan data mining terdapat berbagai metode, salah satunya adalah Algoritma A Priori. Algoritma A Priori merupakan algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (association rule) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item [6]. Analisis asosiasi akan berusaha mengungkap asosiasi antara atribut, yaitu berusaha untuk mengungkap aturan untuk mengukur hubungan antara dua atau lebih atribut. Secara umum aturan asosiasi mempunyai bentuk : ***IF antecedent THEN consequent***. Kekuatan hubungan suatu aturan asosiatif dapat diukur dengan dua parameter yaitu support dan confidence. Analisa pola frekuensi tinggi, pada tahap ini dicari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi untuk } A}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Keterangan :

- Support A adalah nilai penunjang persentase kombinasi item A dalam database.
- Jumlah transaksi untuk A adalah kemunculan item A dalam keseluruhan transaksi.
- Total transaksi adalah jumlah total transaksi yang ada dalam database.

Sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Support}(A, B) &= P(A \cap B) \\ \text{Support}(A, B) &= \frac{\sum \text{Transaksi untuk } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi}} \quad (2) \end{aligned}$$

Keterangan :

- Support A,B adalah nilai penunjang (persentase) kombinasi dari dua item yaitu item A dan item dalam database.
- $\sum$  transaksi untuk A dan B adalah jumlah kemunculan kombinasi item A dan B dalam keseluruhan transaksi.

Pembentukan aturan Asosiasi, setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung nilai confidence aturan asosiatif  $A \rightarrow B$ .

Nilai confidence dari aturan  $A \rightarrow B$  diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$\text{Confidence} = (B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi untuk A dan B}}{\sum \text{Transaksi untuk A}} \quad (3)$$

Keterangan :

- Confidence  $P(A|B)$  adalah nilai kepastian kuatnya hubungan antar item A dan item B dalam aturan asosiatif atau berapa kali item A muncul bersamaan dengan item B.
- $\sum$  transaksi untuk A dan B adalah jumlah kemunculan kombinasi item A dan B dalam keseluruhan transaksi.  $\sum$  transaksi untuk A adalah jumlah total transaksi item A dalam keseluruhan transaksi

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Obyek penelitian yang akan digunakan oleh peneliti adalah berupa data Kartu Rencana Studi Study Mahasiswa Jurusan Teknologi Informasi Universitas Semarang. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan peninjauan ke Jurusan Teknologi Informasi Universitas Semarang Universitas Semarang, kemudian melakukan analisis terhadap potensi dan masalah yang terdapat pada lokasi penelitian tersebut. Peneliti juga melakukan wawancara kepada beberapa pihak yang bisa menjadi sumber untuk memperoleh informasi terkait penelitian yaitu ketua program studi dan sekretaris program studi sistem informasi, Pak Agusta dan Bu Prind Triajeng P. Studi literatur dilakukan untuk mengkaji lebih dalam tentang teori-teori dan penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan masalah yang dikaji dalam penelitian ini. Metode penelitian dimulai dari pengumpulan data, pre proceeding kemudian data diolah menggunakan apriori menghasilkan frequent itemset. Dari frequent itemset akan menghasilkan generate rule yang nantinya akan dianalisa dalam bentuk model.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data, pre proceeding kemudian data diolah menggunakan apriori menghasilkan frequent itemset. Dari frequent itemset akan menghasilkan generate rule yang nantinya akan dianalisa dalam bentuk model.

#### 4.1 Pemilihan Data Akademik

Data KRS yang sebelumnya berjumlah 208 mahasiswa, disaring berdasarkan kebutuhan yaitu 72 mahasiswa yang melakukan KRS di semester Gasal 2019-2020 semester 6 karena disemester ini ditawarkan mata kuliah pilihan. Tabel 1 menunjukkan data yang sudah di olah, 1 berarti mahasiswa tersebut mengambil mata kuliah, 0 berarti mahasiswa tidak mengambil mata kuliah.

Tabel 1 Data Mahasiswa yang melakukan KRS

NO	NAMA	MATA KULIAH						
		A	B	C	D	E	F	G
1	A1	1	1	1	1	1	1	1
2	A2		1	1	1	1	1	1
3	A3	1	1	1	1	1	1	1
4	A4	1	1	1	1			1
5	A5	1			1	1	1	
6	A6	1	1			1	1	
7	A7	1	1	1	1	1	1	
8	A8	1	1			1		
9	A9	1	1	1	1	1	1	1
10	A10	1	1	1	1	1	1	1
11	....							

Kriteria Data KRS terdiri dari 7 mata kuliah, data mata kuliah di simbolkan pada tabel 2

Tabel 2 Kriteria Data KRS

NO	KODE	KRITERIA
1	A	Pemograman Berorientasi Objek
2	B	Sistem Pendukung Keputusan
3	C	Etika Profesi
4	D	Manajemen Proyek Sistem Informasi
5	E	Metodelogi Penelitian
6	F	Desain Grafis
7	G	Multimedia

Pre Proceeding

Literasi 1 yang mempunyai jumlah peserta  $\geq 30$ , Hasilnya di tunjukkan pada table 3

Tabel 3 Data Hasil literasi 1 itemset  $>30$

NO	MATA KULIAH	Jumlah	Support (%)
1	A	33	46%
2	B	69	96%
3	C	29	40%
4	D	31	43%
5	E	70	97%
6	F	44	61%
7	G	30	42%

Literasi ke 2, menghasilkan himpunan yang terbentuk untuk 2 item set dari table 3 terdapat di tabel 4

Tabel 4 Himpunan 2 item set

Input ke	Itemset	F1	Support (%)
1	A B	30	42%
2	A C	24	33%
3	A D	26	36%
4	A E	32	44%
5	A F	24	33%
6	A G	10	14%
7	B C	27	38%
8	B D	28	39%
9	B E	67	93%
10	B F	46	64%
11	B G	30	42%
12	C D	29	40%
13	C E	27	38%
14	C F	23	32%
15	C G	12	17%
16	D E	29	40%
17	D F	24	33%
18	D G	12	17%
19	E F	46	64%
20	E G	30	42%
21	F G	25	35%

Tabel 5 menunjukkan hasil penghitungan literasi 3 yang mempunyai jumlah peserta  $>30$

Tabel 5 Data Hasil literasi 3 itemset  $>30$

Input ke	Itemset	F1	Support (%)
1	(A,B,C)	22	31%
2	(A,B,D)	23	32%
3	(A,B,E)	29	40%
4	(A,B,F)	23	32%
5	(A,C,D)	24	33%
6	(A,C,E)	23	32%
7	(A,D,E)	25	35%
8	(A,E,F)	23	32%
9	(B,C,D)	27	38%
10	(B,C,E)	25	35%
11	(B,C,F)	23	32%
12	(B,D,E)	26	36%
13	(B,D,F)	23	32%
14	(B,E,F)	40	56%
15	(B,E,G)	29	40%
16	(B,F,G)	24	33%
17	(C,D,E)	26	36%
18	(E,F,G)	25	35%

Penghitungan literasi 3 menghasilkan literasi ke 4, hasil literasi ditunjukkan pada tabel 6, yang mempunyai jumlah peserta  $>30$

Tabel 6 Data Hasil literasi 4 itemset &gt;30

Input ke	Itemset	F1	Support (%)
1	(A,B,C,D)	22	31%
2	(A,B,D,E)	22	31%
3	(A,B,E,F)	22	31%
4	(A,C,D,E)	23	32%
5	(B,C,D,E)	25	35%
6	(B,C,D,F)	23	32%
7	(B,C,E,F)	22	31%
8	(B,D,E,F)	22	31%
9	(B,E,F,G)	25	35%
10	(C,D,E,F)	22	31%

### Analisis Rule

Rule yang digunakan adalah “if choose x then choose y”, di mana x adalah antecedent (ss) dan y adalah consequent (s). Berdasarkan rule tersebut, maka dibutuhkan 2 buah item dimana salah satunya. Selanjutnya dilakukan perhitungan support dan confidence dengan rumus:

$$\text{Support} = \frac{\sum \text{item mata kuliah yang dipilih bersamaan}}{\sum \text{jumlah seluruh mahasiswa}} \times 100\%$$

$$\text{Confidence} = \frac{\sum \text{item mata kuliah yang dipilih bersamaan}}{\sum \text{jumlah mahasiswa pada bagian antecedent}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh nilai support dan confidence untuk masing-masing kandidat, dilakukan perkalian antara support dan confidence untuk rules dengan nilai  $\geq 70\%$ . Hasil perhitungan adalah:

1. Jika mengambil Mata Kuliah A dan B dan C maka mengambil Mata Kuliah D
2. Jika mengambil Mata Kuliah A dan B dan D maka mengambil Mata Kuliah E
3. Jika mengambil Mata Kuliah A dan B dan E maka mengambil Mata Kuliah F
4. Jika mengambil Mata Kuliah A dan C dan D maka mengambil Mata Kuliah E
5. Jika mengambil Mata Kuliah B dan C dan D maka mengambil Mata Kuliah E
6. Jika mengambil Mata Kuliah B dan C dan D maka mengambil Mata Kuliah F
7. Jika mengambil Mata Kuliah B dan C dan E maka mengambil Mata Kuliah F
8. Jika mengambil Mata Kuliah B dan D dan E maka mengambil Mata Kuliah F
9. Jika mengambil Mata Kuliah B dan E dan F maka mengambil Mata Kuliah G
10. Jika mengambil Mata Kuliah C dan D dan E maka mengambil Mata Kuliah F

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

- a. Rule dengan nilai tertinggi ada pada rule If choose B and chose C chose D and then choose F”. Jika mahasiswa memilih mata kuliah B (Sistem Pendukung Keputusan), dan mahasiswa memilih mata kuliah C (Etika Profesi) dan mahasiswa memilih mata kuliah D (Manajemen Proyek Sistem Informasi) maka ia juga akan memilih mata kuliah F (Desain Grafis) dengan nilai support 32% dan confidence 83%.
- b. Nilai *support* dan *confidence* ditentukan oleh penentu kebijakan untuk memastikan prediksinya. Semakin besar nilai *support* dan *confidence*-nya, maka semakin besar.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D ,Kurmar Ashok ., M.C, Annie Loraine Charlet. 2012. Web Log Mining using K-Apriori Algorithm. Departement Computer Science Government Arts College. Trichy. India. India.
- [2] D ,Kurmar Ashok ., M.C, Annie Loraine Charlet. 2011. Frequent Itemset Mining of Market Basket Data using K-Apriori Algorithm. Departement Computer Science Government Arts College. Trichy. Tamil Nadu. India
- [3] Virgiawan, Donny Mitra., Mukhlash, Imam. 2013. “Aplikasi Association Rule Untuk Menemukan Pola Pada Data Mahasiswa Matematika ITS”. Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [4] Dr. Suyanto, S. M. (2017). DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI DAN KLASIFIKASI DATA. Bandung: Informatika
- [5] Syaifulloh, M.A. 2010. Implementasi Data Mining Algoritma A Priori pada Sistem Penjualan. <http://repository.amikom.ac.id>.
- [6] Kusri dan Luthfi, E.T.2009. Algoritma Data Mining. Yogyakarta: ANDI.
- [7] Nurcahyo, G.W. 2013. Penerapan Dtna Mining dengan Algoritma A Priori untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan. <http://jurnalcoreit.lppm-stmik.ibbi.ac.id>.

- [8] Hermawati, Fajar Astuti. 2013. Data Mining. Edisi ke-1. Yogyakarta: ANDI.
- [9] Santoso, Leo Willyanto. 2011. Pembuatan Perangkat Lunak Data Mining Untuk Penggalian Kaidah Asosiasi Menggunakan Metode A Priori