



Penerapan Association Rule Untuk Menentukan Lama Studi Mahasiswa di Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

Application of Association Rule to Determine the Length of Study of Students at Graha Nusantara Padangsidempuan University



Alwendi^a
Andi Saputra Mandopa^b

Article history:

Submitted: 23 April 2023

Revised: 23 May 2023

Accepted: 1 June 2023

Keywords:

*Data Mining Association Rule
Apriori Data Mahasiswa*

Abstract

Very high information needs are sometimes not matched by providing adequate information, so that information must be extracted again in large data. By using the association rule technique, we can obtain information from large data such as data in universities. The purpose of this study was to determine the pattern of length of study of F-KIP students at Graha Nusantara University. by using the association rule data mining method and comparing the a priori algorithm and the hash-based algorithm. The data used is main data of F-KIP Graha Nusantara University which is processed using association rule data mining techniques with a priori algorithms and hash-based algorithms with a minimum support of 1% and a minimum trust of 1%. The results of data processing with the a priori algorithm are the same as the results of data processing with hash-based algorithms, namely 49 2-itemset combinations. The pattern that is formed is that 7.5% of graduates from the mathematics department study for more than 5 years with a confidence score of 38.5%.

Abstrak

Kebutuhan informasi yang sangat tinggi terkadang tidak diimbangi dengan pemberian informasi yang memadai, sehingga informasi tersebut harus kembali digali dalam data yang besar. Dengan menggunakan teknik association rule kita dapat memperoleh informasi dari data yang besar seperti data yang ada di perguruan tinggi. Tujuan penelitian ini adalah menentukan pola lama studi mahasiswa F-KIP universitas graha nusantara. dengan menggunakan metode association rule data mining serta membandingkan algoritma apriori dan algoritma hash-based. Data yang digunakan adalah data induk F-KIP universitas graha nusantara yang diolah menggunakan teknik association rule data mining dengan algoritma apriori dan algoritma hash-based dengan minimum support 1% dan minimum

^a Dosen Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Garaha Nusantara Padangsidempuan, Indonesia

^b Dosen Program Studi Pend. Matematika, FKIP, Universitas Garaha Nusantara Padangsidempuan, Indonesia

confidence 1%. Hasil pengolahan data dengan algoritma apriori sama dengan hasil pengolahan data dengan algoritma hash-based yaitu sebanyak 49 kombinasi 2-itemset. Pola yang terbentuk antara lain 7,5% lulusan yang berasal dari jurusan matematika menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 38,5%.

SMART : Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer © 2023.
This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Corresponding author:

Alwendi

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Garaha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia

Email address: alwendi60@gmail.com

1. Pendahuluan

Data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistic dan matematika untuk menghasilkan sebuah Informasi yang digunakan untuk kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, untuk menunjang segala aktivitas yang dilakukan. Terkadang, kebutuhan informasi yang sangat tinggi tidak diimbangi dengan pemberian informasi yang memadai. Akibatnya informasi tersebut harus kembali digali dalam data yang besar. Salah satu metode yang biasa digunakan dalam mencari informasi dalam data yang besar yaitu data mining. Dalam data mining terdapat beberapa teknik salah satunya yaitu association rule [1]. Dalam ilmu data mining, ada sebuah teknik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Teknik mining yang cocok adalah teknik asosiasi dimana teknik ini mencari kombinasi yang cocok sehingga dapat dijadikan aturan untuk menyelesaikan masalah tertentu [2]. Dengan menggunakan teknik association rule kita dapat memperoleh informasi dari data yang besar seperti data mahasiswa yang ada di perguruan tinggi. Setiap perguruan tinggi selalu berusaha meningkatkan kualitas yang dimiliki agar dapat bersaing dengan perguruan tinggi lainnya. Salah satu cara yang dilakukan perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas yang dimiliki yaitu melakukan evaluasi, dengan evaluasi tersebut perguruan tinggi dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan yang sebelumnya terjadi. Salah satu bahan evaluasi adalah mengenai lama studi mahasiswa. Universitas Graha Nusantara memiliki banyak mahasiswa yang terbagi kedalam beberapa fakultas. F-KIP merupakan salah satu fakultas yang terdapat di universitas graha nusantara dan telah menghasilkan banyak lulusan dengan lama studi yang bervariasi. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan data induk mahasiswa dan data kelulusan mahasiswa, dapat diketahui informasi pola lama studi mahasiswa melalui teknik data mining.

2. Metode

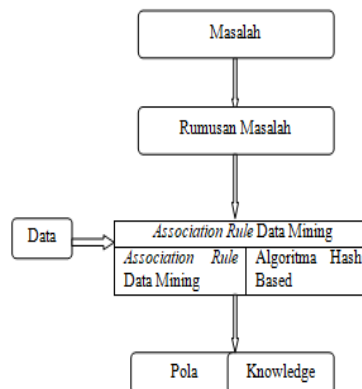
Pada penelitian ini akan digunakan teknik associaion rule data minnig dengan dua algoritma yaitu algoritma apriori dan algoritma hash-based. Data mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakit dari berbagai database besar.

Langkah-langkah pada association rule adalah sebagai berikut [3].

1. Set - K = 1
2. Hitung semua itemset berukuran K
3. Hitung support untuk semua kandidat itemset-menyaring itemset berdasarkan minimum support
4. Gabungkan semua itemset yang berukuran K untuk menghasilkan calon itemset ukuran K+1
5. Set -K = K+1
6. Ulangi langkah 3 sampai5sampai tidak ada itemset yang lebih besar dapat dibentuk.

7. Menghasilkan set akhir itemset dengan menciptakan persatuan semua itemset berukuran K.

Desain Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan masalah yang ada, rumusan masalah yang akan di bahas pada penelitian ini yaitu menentukan pola lama studi mahasiswa F-KIP Universitas Graha Nusantara, serta melihat perbandingan 2 algoritma yang digunakan yaitu algoritma apriori dan algoritma hash based. Penelitian ini menggunakan teknik associaion rule data minnig untuk mengelola data dengan menggunakan dua algoritma yaitu algoritma apriori dan algoritma hash-based. Hasil yang akan diperoleh dari pengolahan data ini adalah pola lama studi.

Preprocessing Data Mining dapat meningkatkan kualitas data yang di olah melalui tahap-tahap data cleaning, data integration, data selection, dan data transformation. Hal tersebut dilakukan agar data yang diolah lebih berkualitas artinya data-data tersebut bersifat objektif, representatif, memiliki sampling error yang kecil, terbaharui dan relevan. Persiapan tersebut antara lain:

1. Data Cleaning

Data Cleaning merupakan proses untuk dapat mengatasi nilai yang hilang, noise dan data yang tidak konsisten [2].

2. Data Integration

Data Integration merupakan proses menggabungkan data dari banyak database. Setelah dilakukan data authentication terdapat data terpisah yaitu data tanggal lahir sehingga didapatkan umur penderita, maka dilakukan proses cleaning kedua dengan mengintegrasikan data mahasiswa F-KIP Universitas Graha Nusantara.

3. Data Selection

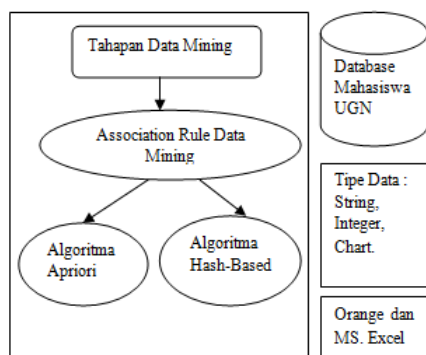
Data Selection merupakan proses meminimalkan jumlah data yang digunakan untuk proses mining dengan tetap merepresentasikan data aslinya [2]. Data selection dapat berupa sampling, denoising, dan feature extraction.

4. Data Transformation

Data transformation dilakukan untuk mengubah bentuk dan format data. Hal ini tentunya sangat membantu memudahkan pengguna dalam proses mining ataupun memahami hasil yang didapat [2]. Dalam proses data transformation bisa dilakukan dengan centering, normalization, dan scaling.

5. Proses mining
Proses mining merupakan suatu proses yang menggunakan dua algoritma yaitu algoritma apriori dan algoritma hash-based.
6. Evaluasi pola (pattern evaluation)
Digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam knowledge based yang ditemukan.
7. Presentasi pengetahuan (knowledge presentation)
Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna.

Desain Arsitektur Metode Penelitian



Gambar 2. Proses Pengolahan Data Dalam Data Mining

Database mahasiswa F-KIP Universitas Graha Nusantara dibagi menjadi beberapa kategori antara lain , IPK dibagi menjadi $IPK > 3,5$, $3 \leq IPK \leq 3,5$, $2,5 \leq IPK < 3$, $IPK < 2,5$ lama lulus dibagi menjadi lama lulus ≤ 4 tahun, $4 \text{ tahun} < \text{lama lulus} \leq 5 \text{ tahun}$, lama lulus > 5 tahun, jalur masuk dibagi menjadi jalur masuk SPMB, jalur masuk SUMIKOLA, jalur masuk T2, jalur masuk KEMITRAAN, jenis kelamin dibagi menjadi jenis kelamin laki-laki, jenis kelamin perempuan, jurusan dibagi menjadi jurusan biologi, jurusan matematika, jurusan kimia, jurusan fisika, jurusan farmasi, asal sekolah dibagi menjadi asal sekolah kabupaten, asal sekolah kecamatan. Pada tahap analisis data, data mahasiswa F-KIP Universitas Graha Nusantara yang didapatkan akan diolah dengan software Orange dan Microsoft Office Excel 2007 menggunakan data mining.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah satu algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal dan Srikan pada tahun 1994 untuk menemukan frequent itemsets pada aturan asosiasi Boolean. Ide utama pada algoritma apriori adalah : pertama, mencari frequent itemset (himpunan item-item yang memenuhi minimum support.) dari basis data transaksi, kedua – menghilangkan itemset dengan frekuensi yang rendah berdasarkan level minimum support yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya membangun aturan asosiasi dari itemset yang memenuhi nilai minimum confidence dalam basis data [4].

Algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahapan yang disebut iterasi. Pada iterasi pertama dihasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang 1-itemset. Pada iterasi pertama pula, nilai support dari setiap item dihitung dengan melihat database yang ada. Setelah didapat nilai support, item yang memiliki support di atas minimum support (minsup) dipilih sebagai acuan untuk iterasi selanjutnya. Iterasi kedua menghasilkan 2-itemset yang tiap setnya memiliki dua item. Tiap kandidat 2-itemset dihitung nilai supportnya dengan melihat database sebelumnya. Support

disini dimaksudkan untuk jumlah transaksi dalam database yang mengandung kedua item dalam kandidat 2-itemset. Sama seperti 1-itemset, setelah didapat nilai supportnya, maka kandidat 2-itemset yang memenuhi minsup dapat ditetapkan sebagai 2-itemset yang merupakan pola frekuensi tinggi.

Data yang diperoleh dari sistem informasi mahasiswa F-KIP Universitas Graha Nusantara berupa data sekunder berupa nama, jalur masuk Universitas Sam Ratulangi, IPK, lama studi, jenis kelamin, dan jurusan serta wawancara (data primer) berupa asal sekolah diberikan simbol sebagai berikut :

Tabel 1. Analisa data berdasarkan asal sekolah

Simbol	Keterangan	Simbol	Keterangan
IPK	IPK	K	Jalur Masuk Kemitraan
A	$IPK > 3,5$	J.K	Jenis Kelamin
B	$3 \leq IPK \leq 3,5$	L	Jenis kelamin laki-laki
C	$2,5 \leq IPK < 3$	P	Jenis kelamin perempuan
D	$IPK < 2,5$	Jurusan	Jurusan
LL	Lama Lulus	Q	Jurusan biologi
E	Lama lulus ≤ 4 tahun	R	Jurusan Matematika
F	$4 \text{ tahun} < \text{lama lulus} \leq 5 \text{ tahun}$	S	Jurusan Kimia
G	Lama lulus > 5 tahun	T	Jurusan Fisika
JM	Jalur masuk	U	Jurusan Farmasi
H	Jalur masuk SPMB	Sekolah	Asal Sekolah
I	Jalur masuk Sumikola	X	Asal sekolah Kabupaten
J	Jalur masuk T2	Y	Asal sekolah Kecamatan

Dengan menggunakan software Orange data tersebut diolah dan menghasilkan kombinasi itemset sampai kombinasi 6-itemset. Berikut merupakan beberapa kombinasi itemset seperti pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Beberapa Kombinasi 2- Itemset

2-Itemset	Support	Confidence
J.K=P -> LL=F	25,2%	36,9%
J.K=L -> LL=G	13,8%	43,5%
SEKOLAH=X -> LL=G	21,8%	38,3%
SEKOLAH=Y -> LL=G	16%	37,2%
J. M=J -> LL=G	33%	51,2%
J. M=I -> LL=F	4,2%	53,2%
J. M=H -> LL=F	3,2%	42,2%
J. M=K -> LL=E	18,3%	90,9%
JURUSAN=S -> LL=G	14,3%	44,8%
JURUSAN=Q -> LL=G	13,3%	43,2%
JURUSAN=R -> LL=G	7,5%	38,5%
JURUSAN=U -> LL=F	5%	52,6%
JURUSAN=T -> LL=E	3,8%	46,9%
IPK=C -> LL=G	18%	48,2%
IPK=B -> LL=F	17,5%	43,4%
IPK=D -> LL=G	6,5%	65%
IPK=A -> LL=E	5%	40,5%

Pembentukan Aturan Asosiasi

Untuk pembentukan aturan asosiasi, frequent itemset yang telah didapat akan dibentuk menjadi pola “jika A, maka B ($A \Rightarrow B$)” dan akan dicari nilai confidence masing- masing pola tersebut dengan rumus : Support dan Confidence dari kombinasi 2-itemset diatas diperoleh menggunakan rumus seperti berikut :

$$\text{Support } (X \cap G) = \frac{\text{Jumlah lulusan mengandung } X \text{ dan } G}{\text{Total Kelulusan}}$$

$$\text{Support } (X \cap G) = \frac{131}{600} = 0,218 = 21,8 \%$$

$$\text{Confidence} = P (G|X) = \frac{\text{Jumlah kelulusan mengandung } X \text{ dan } G}{\text{Jumlah Kelulusan Mengandung } X}$$

$$\text{Confidence} = P (G|X) = \frac{131}{342} = 0,383 = 38,3 \%$$

Pada rumus yang sama digunakan untuk mencari nilai Support dan confidence dari kombinasi 2- itemset lainnya.

1. Kombinasi 2-itemset berdasarkan asal sekolah
 - a. Jika X (asal sekolah kabupaten) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 21,8% dan confidence 38,3% artinya sebanyak 21,8% lulusan yang memiliki asal sekolah kabupaten menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 38,3%.
 - b. Jika Y (asal sekolah kecamatan) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 16% dan confidence 37,2% artinya sebanyak 16% lulusan yang memiliki asal sekolah kecamatanmenempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 37,2%.
 - c. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni F-KIP Universitas Graha Nusantara yang berasal dari kabupaten dan kecamatan cenderung memiliki lama studi yang sama yaitu lebih dari 5 tahun.
2. Kombinasi 2-itemset berdasarkan Jenis Kelamin
 - a. Jika P (jenis kelamin perempuan) maka F (4 tahun < lama lulus ≤ 5 tahun) dengan nilai support 25,2% dan confidence 36,9% artinya sebanyak 25,2% lulusan yang berjenis kelamin perempuan menempuh studi selama lebih dari 4 tahun dengan nilai confidence 36,9%.
 - b. Jika L (jenis kelamin laki-laki) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 13,8% dan confidence 43,5% artinya sebanyak 13,8% lulusan yang berjenis kelamin laki-laki menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 43,5%
 - c. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni F-KIP Universitas Graha Nusantara yang berjenis kelamin perempuan cenderung lebih cepat lulus di dibandingkan dengan alumni F-KIP Universitas Graha Nusantara yang berjenis kelamin laki-laki.
3. Kombinasi 2-itemset berdasarkan Jalur masuk
 - a. Jika J (jalur masuk T2) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 33% dan confidence 51,2% artinya sebanyak 33% lulusan yang masuk melalui jalur masuk T2 menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 51,2%.
 - b. Jika K (jalur masuk kemitraan) maka E (lama lulus ≤ 4 tahun) dengan nilai support 18,3% dan confidence 90,9% artinya sebanyak 18,3% lulusan yang masuk melalui jalur masuk kemitraan menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 90,9%.
 - c. Jika I (jalur masuk sumikola) maka F (4 tahun < lama lulus ≤ 5 tahun) dengan nilai support 4,2% dan confidence 53,2% artinya sebanyak 4,2% lulusan yang masuk melalui jalur masuk sumikola menempuh studi selama lebih dari 4 tahun dengan nilai confidence 53,2%.

- d. Jika H (jalur masuk SPMB) maka F ($4 \text{ tahun} < \text{lama lulus} \leq 5 \text{ tahun}$) dengan nilai support 3,2% dan confidence 42,2% artinya sebanyak 3,2% lulusan yang masuk melalui jalur masuk SPMB menempuh studi selama lebih dari 4 tahun dengan nilai confidence 42,2%
 - e. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni F-KIP Universitas Graha Nusantarayang masuk melalui jalur masuk kemitraan cenderung lebih cepat lulus di ikuti dengan jalur masuk sumikola dan jalur masuk SPMB, kemudian di ikuti oleh jalur masuk T2.
4. Kombinasi 2-itemset berdasarkan Jurusan
- a. Jika S (jurusan kimia) maka G ($\text{lama lulus} > 5 \text{ tahun}$) dengan support14,3% dan confidence 44,8% artinya sebanyak 14,3% lulusan yang berasal dari jurusan kimia menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 44,8%.
 - b. Jika Q (jurusan biologi) maka G ($\text{lama lulus} > 5 \text{ tahun}$) dengan support13,3% dan confidence 43,2% artinya sebanyak 13,3% lulusan yang berasal dari jurusan biologi menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 43,2%
 - c. Jika R (jurusan matematika) maka G ($\text{lama lulus} > 5 \text{ tahun}$) dengan support7,5% dan confidence 38,5% artinya sebanyak 7,5% lulusan yang berasal dari jurusan matematika menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 38,5%.
 - d. Jika U (jurusan farmasi) maka F ($4 \text{ tahun} < \text{lama lulus} \leq 5 \text{ tahun}$) dengan support5 dan confidence 52,6% artinya sebanyak 5% lulusan yang berasal dari jurusan farmasi menempuh studi selama lebih dari 4 tahun dengan nilai confidence 52,6%.
 - e. Jika T (jurusan fisika) maka E ($\text{lama lulus} \leq 4 \text{ tahun}$) dengan support 3,8% dan confidence 46,9% artinya sebanyak 3,8% lulusan yang berasal dari jurusan fisika menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 46,9%.
 - f. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni F-KIP Universitas Graha Nusantara yang berasal dari jurusan fisika cenderung lebih cepat lulus diikuti jurusan farmasi, kemudian jurusan matematika, jurusan kimia dan jurusan biologi.
5. Kombinasi 2-itemset berdasarkan IPK
- a. Jika C ($2,5 \leq \text{IPK} < 3$) maka G ($\text{lama lulus} > 5 \text{ tahun}$) dengan support 18% dan confidence 48,2% artinya sebanyak 18% lulusan yang memiliki IPK diantara 2,5 sampai kurang dari 3 menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 48,2%.
 - b. Jika B ($3 \leq \text{IPK} \leq 3,5$) maka F ($4 \text{ tahun} < \text{lama lulus} \leq 5 \text{ tahun}$) dengan support17,5% dan confidence 43,4% artinya sebanyak 17,5% lulusan yang memiliki IPK diantara 3 sampai 3,5 menempuh studi selama lebih dari 4 tahun dengan nilai confidence 43,4%.
 - c. Jika D ($\text{IPK} < 2,5$) maka G ($\text{lama lulus} > 5 \text{ tahun}$) dengan support 6,5% dan confidence 65% artinya sebanyak 6,5% lulusan yang memiliki IPK kurang dari 2,5 menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 65%.
 - d. Jika A ($\text{IPK} > 3,5$) maka E ($\text{lama lulus} \leq 4 \text{ tahun}$) dengan support 5% dan confidence 40,5% artinya sebanyak 5% lulusan yang memiliki IPK lebih dari 3,5 menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 40,5%.
 - e. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni F-MIPA yang memiliki IPK lebih dari 3,5 cenderung lebih cepat lulus diikuti IPK diantara 2,5 sampai kurang dari 3, kemudian alumniyang memiliki IPK diantara 3 sampai 3,5 dan alumni yang memiliki IPK kurang dari 2,5.

Tabel 3. Beberapa Kombinasi 3- Itemset

3-Itemset	Support	Confidence
JURUSAN=R J.K=L -> LL=G	3,5%	48,8%
JURUSAN=R J.K=P -> LL=E	5,3%	43,2%
JURUSAN=R SEKOLAH = Y -> LL=E	3,2%	61,3%
JURUSAN=R SEKOLAH=X -> LL=G	6,5%	45,3%
JURUSAN=R J. M=H -> LL=G	1,3%	57,1%
JURUSAN=R J. M=J -> LL=G	5,8%	58,3%
JURUSAN=R J. M=K -> LL=E	5,2%	96,9%
JURUSAN=R J. M=I -> LL=F	1%	54,5%
JURUSAN=R IPK=A -> LL=E	1,2 %	58,3%
JURUSAN=R IPK=B -> LL=G	4,3%	51%
JURUSAN=R -> LL=G	7,5%	38,5%
JURUSAN=U -> LL=F	5%	52,6%
JURUSAN=T -> LL=E	3,8%	46,9%
JURUSAN=R IPK=C -> LL=E	4,5%	52,9%

Support dan Confidence dari kombinasi 3-itemset diperoleh menggunakan rumus seperti berikut :

$$\text{Support } (R \cap K \cap G) = \frac{\text{Jumlah kelulusan mengandung R, K dan G}}{\text{total kelulusan}}$$

$$\text{Support } (R \cap K \cap G) = \frac{21}{600} = 0,035 = 3,5 \%$$

$$\text{Confidence} = P (G|R, K) = \frac{\text{Jumlah kelulusan mengandung R, K dan G}}{\text{Jumlah Kelulusan Mengandung R K}}$$

$$\text{Confidence} = P (G|J X) = \frac{21}{43} = 0,488 = 48,8 \%$$

Rumus yang sama digunakan untuk mencari nilai Support dan confidence dari kombinasi 3-itemset lainnya.

1. Kombinasi 3-itemset berdasarkan jenis kelamin.

- Jika R (jurusan matematika)P (jenis kelamin perempuan) maka E (lama lulus ≤ 4 tahun) dengan nilai support 5,3% dan confidence 43,2% artinya sebanyak 5,3% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan berjenis kelamin perempuan maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 43,2%
- Jika R (jurusan matematika)L (jenis kelamin laki-laki) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 3,5% dan confidence 48,8% artinya sebanyak 3,5% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan berjenis kelamin laki-laki maka menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 48,8%.
- Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni jurusan matematika yang berjenis kelamin perempuan cenderung lebih cepat lulus di bandingkan dengan laki-laki.
- Kombinasi 3-itemset berdasarkan jenis kelamin.

2. Kombinasi 3-itemset berdasarkan Asal sekolah

- Jika R (jurusan matematika) Y (asal sekolah kecamatan) maka E (lama lulus ≤ 4 tahun dengan nilai support 3,2% dan confidence 61,3% artinya sebanyak 3,2% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan memiliki asal sekolah kecamatan maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 61,3%.

- b. Jika R (jurusan matematika) X (asal sekolah kabupaten) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 6,5% dan confidence 45,3% artinya sebanyak 6,5% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan memiliki asal sekolah kabupaten maka menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 45,3%
 - c. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni jurusan matematika yang asal sekolah kecamatan cenderung lebih cepat lulus di bandingkan dengan asal sekolah kabupaten
3. Kombinasi 3-itemset berdasarkan Jalur Masuk
- a. Jika R (jurusan matematika)K (jalur masuk kemitraan) maka E (lama lulus ≤ 4 tahun) dengan nilai support 5,2% dan confidence 96,9% artinya sebanyak 5,2% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan masuk melalui jalur masuk kemitraan maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 96,9%.
 - b. Jika R (jurusan matematika)I (jalur masuk sumikola) maka F (4 tahun $<$ lama lulus ≤ 5 tahun) dengan nilai support 1% dan confidence 54,5% artinya sebanyak 1% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan masuk melalui jalur masuk sumikola maka menempuh studi selama lebih dari 4 tahun dengan nilai confidence 54,5%
 - c. Jika R (jurusan matematika) J (jalur masuk T2) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 5,8% dan confidence 58,3% artinya sebanyak 5,8% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan masuk melalui jalur masuk T2 maka menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 58,3%.
 - d. Jika R (jurusan matematika) H (jalur masuk SPMB) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 1,3% dan confidence 57,1% artinya sebanyak 1,3% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan masuk melalui jalur masuk SPMB maka menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 57,1%
 - e. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni jurusan matematika yang masuk melalui jalur masuk kemitraan cenderung lebih cepat lulus di ikuti dengan jalur masuk sumikola kemudian di ikuti oleh jalur masuk T2 dan jalur masuk SPMB.
4. Kombinasi 3-itemset berdasarkan IPK
- a. Jika R (jurusan matematika)A (IPK $> 3,5$) maka E (lama lulus ≤ 4 tahun) dengan nilai support 1,2% dan confidence 58,3% artinya sebanyak 1,2% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan memiliki IPK lebih dari 3,5 maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 58,3%
 - b. Jika R (jurusan matematika) C ($2,5 \leq$ IPK < 3) maka E (lama lulus ≤ 4 tahun) dengan nilai support 4,5% dan confidence 52,9% artinya sebanyak 4,5% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan memiliki IPK diantara 2,5 sampai kurang dari 3 maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 52,9%.
 - c. Jika R (jurusan matematika) B ($3 \leq$ IPK $\leq 3,5$) maka G (lama lulus > 5 tahun) dengan nilai support 4,3% dan confidence 51% artinya sebanyak 4,3% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan memiliki IPK diantara 3 sampai 3,5 maka menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 51%.
 - d. Berdasarkan pola diatas dapat dilihat bahwa alumni jurusan matematika yang memiliki IPK lebih dari 3,5 dan IPK diantara 2,5 sampai kurang dari 3 cenderung lebih cepat lulus dibandingkan alumni yang memiliki IPK diantara 3 sampai 3,5.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan dari Penggunaan Association Rule Data Mining Untuk Menentukan pola lama Studi Mahasiswa.

1. Dengan menggunakan association rule data mining dihasilkan pola lama studi mahasiswa F-KIP Universitas Graha Nusantara. Beberapa pola lama studi mahasiswa pada F-KIP Universitas Graha Nusantara antara lain :
 - a. Kombinasi 2-itemset antara lain sebanyak 18,3% mahasiswa yang masuk F-KIP Universitas Graha Nusantara melalui jalur masuk kemitraan menempuh studi F-KIP Universitas Graha Nusantara selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence sebesar 90,9%.
 - b. Kombinasi 2-itemset antara lain sebanyak 7,5% lulusan yang berasal dari jurusan matematika menempuh studi selama lebih dari 5 tahun dengan nilai confidence 38,5%.
 - c. Kombinasi 2-itemset antara lain sebanyak 5% lulusan yang memiliki IPK lebih dari 3,5 menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 40,5%.
 - d. Kombinasi 3-itemset antara lain sebanyak 1,2% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan memiliki IPK lebih dari 3,5 maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 58,3%.
 - e. Kombinasi 3-itemset antara lain sebanyak 5,2% lulusan yang berasal dari jurusan matematika dan masuk melalui jalur masuk kemitraan maka menempuh studi selama kurang dari 4 tahun dengan nilai confidence 96,9%.
2. Dengan Pembangkitan 2-itemset pada algoritma hash-based menggunakan tabel hash sedangkan pada algoritma apriori menggunakan minimum support. Namun jumlah 2-itemset yang dihasilkan tidak memiliki perbedaan yaitu sebanyak 49 kombinasi 2-itemset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alwendi, A., & Mandopa, A. S. (2023). Research Grant Decision Support System Based on The PROMETHEE II Method. *JOURNAL OF DIGITAL LEARNING AND DISTANCE EDUCATION*, 1(10), 318-324.
- [2] E. Aribowo dan O. SAD, "Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Algoritma Hash Based Pada Market Basket Analysis Di Apotek Universitas Ahmad Dahlan," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika volume 3 Nomor 1, Februari 2015*.
- [3] D. Fitriati, "Implementasi Data Mining untuk Menentukan Kombinasi Media Promosi Barang Berdasarkan Perilaku Pembelian Pelanggan Menggunakan Algoritma Apriori," *Annual Research Seminar volume 2 Nomor 1, Desember 2016*.
- [4] W. Weku, " Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Matematika Dan Aplikasi Volume 3 Nomor 1 Tahun 2014*.
- [5] D. Listriani dan H.Setyaningrum, " Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen," *Jurnal Teknik Informatika Volume 9 Nomor. 2, Oktober 2016*.
- [6] T. Pradana, " Penggalian Kaidah Multilevel Association Rule Dari Data Mart Swalayan ASGAP," *Jurnal SPIRIT Volume. 7 Nomor. 2 Nopember 2015*.