

Analisis Pola Mahasiswa Informatika Kurikulum 2016 terhadap Penjuruan di Tahun keempat dengan Menggunakan *Formal Concept Analysis*

Rizal Dewangga
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
rizaldewangga@students.uii.ac.id

Taufiq Hidayat
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
taufiq.hidayat@uui.ac.id

Abstract—Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia (UII) mewajibkan mahasiswanya untuk mengambil penjuruan pada tahun keempat setelah mahasiswanya selesai mengambil mata kuliah wajib. Pada tahun keempat terdapat berbagai macam penjuruan, diantaranya: penelitian, perintisan bisnis, magang, pengabdian masyarakat, dan studi luar negeri. Selama ini banyak mahasiswa merasa bingung menentukan penjuruan untuk tugas akhir. Hal ini menyebabkan mahasiswa memilih jalur dengan tergesa-gesa atau kadang asal memilih penjuruan. Maka dari itu, untuk memberikan arahan kepada mahasiswa yang ingin mengambil penjuruan di tahun keempat penelitian ini dilakukan. Penelitian ini memberikan beberapa daftar mahasiswa yang telah lulus yang kemudian akan diproses menggunakan metode *Formal Concept Analysis (FCA)*. Hasil dari penelitian ini yaitu mengetahui pola mahasiswa yang tepat dalam memilih jalur.

Keywords—*Informatika, UII, penjuruan, FCA*

I. PENDAHULUAN

Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia mewajibkan mahasiswanya untuk mengambil penjuruan pada tahun keempat setelah mahasiswanya selesai mengambil mata kuliah wajib [1,2]. Pembelajaran di periode keempat dimana memfokuskan terhadap pilar belajar dalam kehidupan bersama (*learning to live together*) serta belajar untuk menjadi (*learning to be*). Mahasiswa diberikan peluang dalam bersinggungan secara langsung terhadap masyarakat [3].

Pada tahun keempat terdapat berbagai macam penjuruan, diantaranya: penelitian, perintisan bisnis, magang, pengabdian masyarakat, dan studi luar negeri [1,2]. Mahasiswa yang sudah memenuhi syarat mengambil penjuruan biasanya sudah dibekali tentang pengertian dari berbagai macam penjuruan tersebut sehingga mereka dapat memilih jalur yang sesuai dengan minat mereka.

Selama ini banyak mahasiswa merasa bingung menentukan penjuruan untuk tugas akhir. Hal ini menyebabkan mahasiswa memilih jalur dengan tergesa-gesa atau kadang asal memilih penjuruan. Beberapa mahasiswa akhirnya memilih penjuruan yang kurang sesuai dengan minat mereka dan berakibat harus mengulang penjuruan di

semester berikutnya. Hal ini mengakibatkan masa studi menjadi lebih lama.

Nilai pada setiap mata kuliah mahasiswa sebenarnya dapat menjadi pertimbangan untuk menentukan minat mahasiswa. Dengan mengetahui minatnya, maka mahasiswa dapat memilih penjuruan yang sesuai. Oleh karena itu, untuk membantu mahasiswa memilih penjuruan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola mahasiswa angkatan 2016 dan 2017 yang tepat dalam memilih jalur. Harapannya dengan adanya penelitian ini dapat membantu mahasiswa yang sedang menentukan penjuruan di tahun keempat.

Untuk melakukan penelitian ini, data yang akan digunakan adalah berupa data nilai mahasiswa Informatika Universitas Islam Indonesia angkatan 2016 dan 2017 pada semester pertama sampai dengan semester ke-empat. Metode yang akan digunakan dalam penelitian berikut ialah menggunakan *Formal Concept Analysis*.

Formal concept analysis adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data yang mendeskripsikan hubungan antara sekumpulan objek tertentu dan sekumpulan atribut tertentu [4,5,6,7]. Fungsinya sendiri dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan data hubungan dari mahasiswa dengan atribut yang akan digunakan nanti dalam penelitian ini.

II. LANDASAN TEORI

A. *Formal Concept Analysis*

Formal Concept Analysis atau Analisis konsep formal adalah metode analisis data dengan popularitas yang semakin meningkat di berbagai domain. FCA menganalisis data yang mendeskripsikan hubungan antara sekumpulan objek tertentu dan sekumpulan atribut tertentu [4,5,6,7]. Metode ini dirasa tepat digunakan dalam penelitian ini karena metode ini bisa mendeskripsikan hubungan antara suatu objek dengan suatu atribut. Pada penelitian Rudi Muslim tentang faktor yang mempengaruhi keberhasilan UMKM di Kabupaten Sleman [8] sukses memberikan hasil yang diharapkan. Dengan menganalisa pada penelitian lain dan diterapkan dalam penelitian ini diharapkan bisa mendeskripsikan hubungan antara mahasiswa dengan beberapa faktor yang menyebabkan mahasiswa sukses memilih penjuruan.

B. Formal Context

Di dalam FCA (*Formal Concept Analysis*) sendiri terdapat beberapa konsep, yang pertama adalah Formal Context. Formal Context sendiri adalah sebuah konsep yang terdiri dari beberapa atribut, yang pertama yaitu *One Valued Attribute* dan yang kedua yaitu *Many Valued Attribute* [9]. Tiap atribut memiliki rumus dan kegunaan masing-masing.

One Valued Attribute digunakan untuk konsep yang membutuhkan penskalaan hanya satu atribut saja, rumus dari *One Valued Attribute* adalah (G, M, I), yang mana simbol (G) dikatakan objek, (M) dikatakan atribut, serta (I) adalah sebuah relasi antara objek serta atribut [8].

Kemudian *Many Valued Attribute* digunakan untuk konsep yang membutuhkan penskalaan lebih dari 1 atribut, rumus dari *Many Valued Attribute* adalah (G, M, W, I), yang mana simbol (G) dikatakan objek, (M) serta (W) dikatakan atribut, serta (I) dikatakan suatu relasi. Objek G dikategorikan dalam relasi I berdasarkan atribut M serta W ditulis $(G, M, W) \in I$, maupun dibacakan berdasarkan objek G mempunyai atribut M serta W [8].

C. Formal Concept

Kemudian ada lagi pada konsep kedua, yaitu *formal concept*. *Formal concept* diperoleh berdasarkan (GMWI) maupun formal context. Mengungkapkan salah satu konsep hakikatnya menggunakan simbol (A,B). Seluruh (A,B) dikatakan salah satu konsep dimana seluruh objek yang ada di A mempunyai atribut di B serta seluruh atribut berada di B hanya mempunyai objek di A dimana dinyatakan $A \subseteq G$, $B \subseteq M$, $A' = B$ dan $B' = A$ [5,10].

D. Concept Lattices

Konsep selanjutnya adalah *Concept Lattices*. *Concept Lattices* adalah himpunan konsep berdasarkan (G, M, W, I) serta himpunan *lattices* dengan operator. Konsep-konsep dimana telah diperoleh secara formal concept lalu terbentuk berdasarkan konsep perhimpunan (A1, B1) dan (A2, B2) maupun $(A1, B1) \leq (A2, B2)$ [8,11].

E. Lattice Miner

Lattice Miner adalah prototipe berbasis FCA yang dikembangkan di laboratorium penelitian LARIM di Université du Québec en Outaouais di bawah pengawasan penulis pertama. Ini memungkinkan konstruksi dari *Concept Lattices* dan aturan asosiasi (termasuk implikasi) dari *Formal Context* tertentu [12]. Tujuan dari dibuatnya *Lattice Miner* adalah alat untuk mengonstruksi, visualisasi dan manipulasi *Concept Lattice* [13]. Aplikasi kali ini tersedia dalam bahasa Inggris serta akhirnya diperbarui pada April 2017 [14].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini dibagi menjadi beberapa Langkah, diantaranya:

1. Pengumpulan Data
2. Pra pengolahan Data
3. Pengolahan Data
4. Analisis Data

Masing-masing langkah diatas akan lebih dijelaskan lagi secara rinci pada pembahasan kali ini.

1. Pengumpulan Data

Pada tahapan berikut, data yang digunakan adalah menggunakan campuran dari data primer serta data sekunder. Data primer didapat berdasarkan wawancara langsung terhadap mahasiswa. Data primer yang di dapatkan dalam penelitian ini adalah lama masa studi tiap mahasiswa dan mengikuti penjaluran apa pada tahun keempat, lama masa studi yang dimaksud adalah apakah mahasiswa tersebut lulus tepat waktu, atau cepat, atau terlambat. Lulus cepat artinya mahasiswa tersebut telah lulus dalam kurang dari 4 tahun masa studi kuliahnya, kemudian lulus tepat waktu artinya mahasiswa tersebut telah lulus dalam 4 tahun masa studi kuliahnya, kemudian lulus terlambat artinya mahasiswa tersebut telah lulus dalam lebih dari 4 tahun masa studi kuliahnya. Penjaluran yaitu apakah mahasiswa tersebut memilih penjaluran apa pada tahun keempat. Ada 5 penjaluran, diantaranya: : penelitian, perintisan bisnis, magang, pengabdian masyarakat, dan studi luar negeri [1,2]. kemudian data sekunder diperoleh dari bagian akademik Fakultas Teknologi UII. Data berupa beberapa nilai mata kuliah mahasiswa Informatika angkatan 2016 dan 2017 pada semester 1 dan semester 2. Nilai tersebut antara lain: Fundamen Informatika, Logika Pemrograman, Algoritma dan Struktur Data, Pemikiran Desain, Fundamen Pengembangan Aplikasi, Fundamen Matematika, dan Rekayasa Perangkat Lunak. Data berupa nilai mata kuliah tersebut dipilih karena pada mata kuliah tersebut terdapat pengetahuan dasar dari tiap penjaluran yang akan dipilih nantinya.

Pada data nilai mahasiswa terdapat 2 jenis nilai, yang pertama yaitu nilai UAS dan yang kedua yaitu nilai remediasi. Nilai yang akan digunakan untuk diteliti nantinya adalah nilai remediasi. Akan tetapi, bila nilai remediasi dari mahasiswa tersebut kosong yang akan digunakan adalah nilai UAS dari mahasiswa tersebut.

Data nilai yang digunakan hanya pada semester 1 dan 2 karena perbedaan kurikulum 2016 dengan kurikulum 2020. Jadi yang mempunyai kemiripan hanya pada semester awal. Maka dari itu, untuk diujikan supaya hasilnya bisa dipakai kembali untuk kurikulum 2020.

2. Pra Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data penelitian yang didapatkan dari Akademik Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, data diperiksa apakah data tersebut termasuk ke dalam data yang terdapat satu nilai atribut (*one valued attribute*) atau banyaknya nilai atribut (*many valued attribute*). Jika data yang diperiksa tersebut hanya memiliki satu nilai atribut dimana tidak perlu dilaksanakan penskalaan atribut, namun apabila data yang diperiksa mempunyai banyak nilai atribut dimana data tersebut perlu dilaksanakan penskalaan atribut.

Selanjutnya, dilakukan pengolahan data nilai mahasiswa untuk membantu menentukan mahasiswa mana yang sukses dalam memilih penjaluran memakai FCA. FCA memiliki berbagai konsep yang dipakai dalam penelitian sebelumnya. Dalam permasalahan berikut, konsep yang dipakai adalah: *formal context* dan *formal concept*. Dan kedua konsep tersebut akan dijelaskan pada tahap selanjutnya.

3. Pengolahan Data

Setelah melakukan penskalaan atribut pada tahap sebelumnya, kemudian pada proses ini yaitu data akan diolah. Pengolahan data ini berupa pengumpulan tiap data yang sudah diskalakan akan disatukan ke dalam suatu konsep FCA.

Tahap ini juga menampilkan *Lattice Miner*. *Lattice Miner* adalah suatu program perangkat lunak yang digunakan dalam metode FCA ini.

Fungsi dari langkah kali ini adalah pengolahan data mahasiswa menggunakan beberapa konsep FCA. Hasil dari pengolahan data adalah hasil dari *Formal Concept Analysis* yaitu berupa *concept lattices* yang akan dipakai dalam penelitian.

FCA sendiri memiliki beberapa konsep, dan yang mampu digunakan dalam melaksanakan penelitian berikut ialah konsep *formal context*, *formal concept*, *concept lattices* (Bernhard Ganter, Wille, 1999), dan menambahkan konsep *iceberg concept lattices* (Stumme et al., 2002).

- a. Konsep pertama, *formal context*. *Formal context* terdiri dari beberapa atribut. Pada konsep ini data nilai mahasiswa, data lama masa studi, dan data penjuruan yang telah di skalakan atributnya akan digabungkan menjadi sebuah konteks.

Berikut rumus *formal context* jika terdapat *One Valued Attribute*:

$$(G, M, I) \quad (4.B)$$

Dan jika terdapat *Many Valued Attribute*:

$$(G, M, W) \in I \quad (4.B)$$

Kemudian jika data tersebut yang memiliki hasil penskalaan lebih dari satu konteks disebut *Many Valued Context*. Dan jika semua hasil konteks dari data tersebut digabungkan, disebut *One Valued Context*.

- b. Konsep kedua yaitu *formal concept*. *Formal concept* yang diperoleh pada konsep ini berdasarkan konsep sebelumnya yaitu *formal context* atau $(G, M, W) \in I$. Data yang sudah berupa sebuah tabel konteks kemudian dipasang antara objek dengan atributnya pada konsep ini. *Formal concept* menyatakan konsep yang terbentuk dari *formal context* biasanya menggunakan (A, B) seluruh (A, B) dinyatakan salah satu konsep jika seluruh objek berada di A mempunyai atribut di B serta seluruh atribut yang ada di B hanyalah dimiliki terhadap objek di A [5,10]. Berikut rumus dari *formal concept*:

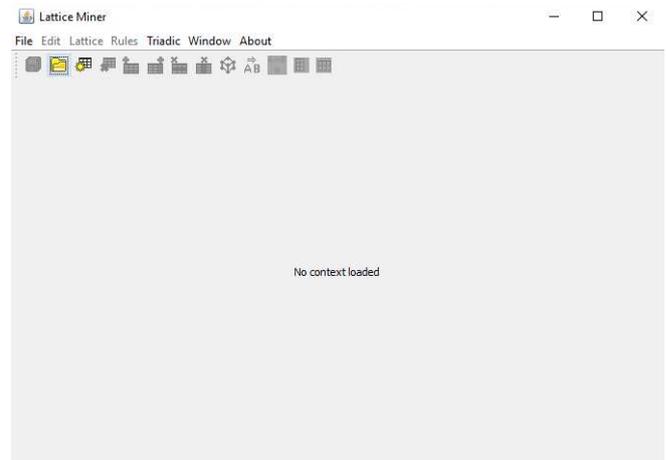
$$A \subseteq G, B \subseteq M, A' = B \text{ dan } B' = A \quad (4.C)$$

- c. Konsep ketiga yaitu *concept lattices*. *Concept lattices* yaitu sebuah konsep yang didapatkan dari konsep *formal concept* yang kemudian divisualisasikan ke dalam gambar yang berupa himpunan konsep berdasarkan *formal context* serta himpunan *lattices* berdasarkan bantuan operator. Berikut adalah rumus dari *concept lattices*:

$$(A1, B1) \text{ dan } (A2, B2) \text{ maupun } (A1, B1) \leq (A2, B2) \quad (4.D)$$

- d. Konsep yang terakhir yaitu konsep *Iceberg Concept Lattices*. *Iceberg Concept Lattices* berfungsi sebagai filter atau saringan di dalam *Concept Lattices*. Filter disini bertujuan untuk mendapatkan nilai *intent* atau nilai yang sering muncul.

Dengan berkembangnya ilmu di era sekarang ini, konsep yang terdapat di dalam *Formal Concept Analysis* sudah tersedia di dalam perangkat lunak bernama *Lattice Miner*. Data tersebut bisa langsung diimplementasikan menggunakan *Lattice Miner*. Berikut ini adalah tampilan awal dari *Lattice Miner*:



Gambar 1 Menunjukkan tampilan menu *Lattice Miner*.

4. Analisis Data

Pada langkah ini terbentuk hasil dari penelitian ini berupa pola mahasiswa yang mempunyai nilai yang sering muncul. Dan mahasiswa tersebut dikatakan berhasil atau sukses dalam memilih penjuruan ini.

IV. HASIL

A. Data Mahasiswa

Penelitian berikut menggunakan data primer serta data sekunder, yaitu data dimana didapatkan melalui wawancara langsung kepada mahasiswa yang bersangkutan dan melalui bidang akademik Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Setelah mendapatkan data penelitian yang didapatkan dari Akademik Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, data diperiksa apakah data tersebut termasuk ke dalam data yang terdapat satu nilai atribut (*one valued attribute*) atau banyaknya nilai atribut (*many valued attribute*). Jika data yang diperiksa tersebut hanya memiliki satu nilai atribut dimana tidak perlu dilaksanakan penskalaan atribut, namun apabila data yang diperiksa mempunyai banyak penilaian atribut dimana data tersebut perlu dilaksanakan penskalaan atribut. Tabel dari nilai mahasiswa akan ditampilkan dibawah:

Mahasiswa	Eksistensi Informasinya		Logika Pengamatan		Algoritma dan Struktur Data		Pemilihan Desain		Fundamen Pengembangan Aplikasi		Fundamen Matematika		RPL	Pengujian	Nilai
	Nilai Use	Nilai Rentir	Nilai Use	Nilai Rentir	Nilai Use	Nilai Rentir	Nilai Use	Nilai Rentir	Nilai Use	Nilai Rentir	Nilai Use	Nilai Rentir			
Mahasiswa 1	A		A	A/B	A	A	A		A		A	A	Pendidikan	Cepat	
Mahasiswa 2	B	A/B	B	C	B/C	A	B	B+	B/C	B/C	A	B	Pendidikan	Tertarik	
Mahasiswa 3	B		B	B	B	B	C	B/C	B/C	A/B			Pendidikan	Tegar Mulus	
Mahasiswa 4	A		A	A	A	A	A		A	A-	A-		Pendidikan	Tegar Mulus	
Mahasiswa 5	B		B	C+	A/B	C	C	C	C	B	B		Pendidikan Basis	Tegar Mulus	
Mahasiswa 6	B+		B	B+	B+	B	B		C+	A	A/B		Pendidikan Basis	Tegar Mulus	
Mahasiswa 7	A		A	A	A	B+	B	B	B	B			Pendidikan	Cepat	
Mahasiswa 8	B+		B+	B/C	A	A	C	C	B/C	A/B	B		Pendidikan	Tegar Mulus	
Mahasiswa 9	B-		B	B	A	B+	B		B				Pendidikan Basis	Tegar Mulus	
Mahasiswa 10	B/C		B/C	C	A-	C+	C	B	A/B	B			Pendidikan Basis	Tertarik	
Mahasiswa 11	A/B		A/B	B-	A	C	C	B	A/B	B-			Pendidikan Basis	Tegar Mulus	
Mahasiswa 12	A		A	B	A	C	C	B	A	B			Pendidikan	Tegar Mulus	
Mahasiswa 13	A/B		A/B	C	A	A	A		A	B+			Pendidikan	Cepat	
Mahasiswa 14	B+		B+	C+	A	A	B/C	C	B				Pendidikan Basis	Tegar Mulus	
Mahasiswa 15	A		A	A/B	A	B+	A	A/B	A				Pendidikan	Cepat	
Mahasiswa 16	B+		B+	B	A	A	A	A	A	A			Studi Luar Negeri	Cepat	
Mahasiswa 17	A/B		A/B	B+	A	A	A	A	B+				Studi Luar Negeri	Cepat	
Mahasiswa 18	B/C		B/C	C	C	B+							Pendidikan	Tertarik	
Mahasiswa 19	A/B		A/B	B/C	A	B/C	B	B/C	B/C	B+			Studi Luar Negeri	Cepat	
Mahasiswa 20	A		A	A	A	A	A		A	A			Pendidikan	Cepat	
Mahasiswa 21	B-		B-	B/C	A/B	C+	B	B/C	B	B			Pendidikan	Tegar Mulus	

Tabel 1 menampilkan data nilai mahasiswa

Catatan: Karena data berupa nilai mahasiswa dan sifatnya sangat rahasia, peneliti memilih untuk menyembunyikan Nama dan Nomor mahasiswa yang diteliti.

Untuk menghemat halaman pada makalah ini, data yang ditampilkan adalah mahasiswa bernomor 1 sampai dengan mahasiswa bernomor 4.

Ternyata, data yang diambil dalam penelitian berikut sangat bervariasi, yaitu data yang mempunyai banyak nilai atribut (*many valued attribute*). Maka data nilai mahasiswa akan dilakukan penskalaan yang bertujuan untuk mendeskripsikan penilaian atribut. Penskalaan atribut harus dilaksanakan dimana penskalaan atribut berpengaruh terhadap hasil analisis. Berikut adalah tabel contoh penskalaan atribut:

	Fundif			LogPem			ASD		
	Sb	B	Tb	Sb	B	Tb	Sb	B	Tb
Mahasiswa 1	X			X			X		
Mahasiswa 2	X				X			X	
Mahasiswa 3		X			X			X	
Mahasiswa 4	X			X			X		

Tabel 2

Keterangan singkatan dari tabel 2:

Fundif = Fundamen Informatika

LogPem = Logika Pemrograman

ASD = Algoritma dan Struktur Data

Sb = Sangat Bagus (nilai A - A/B)

B = Bagus (nilai B+ - B/C)

Tb = Tidak bagus (nilai < B/C)

	Pnj				
	Pn	Pb	M	Pm	SI
Mahasiswa 1	X				
Mahasiswa 2	X				
Mahasiswa 3	X				
Mahasiswa 4	X				

Tabel 3

Keterangan singkatan dari tabel 3:

Pnj = Penjaluran

Pn = Penelitian

Pb = Perintisan Bisnis

M = Magang

Pm = Pengabdian Masyarakat

SI = Studi Luar Negeri

	Lulus		
	Lc	Tw	Tb
Mahasiswa 1	X		
Mahasiswa 2			X
Mahasiswa 3		X	
Mahasiswa 4		X	

Tabel 4

Keterangan singkatan dari tabel 4:

Lc = Lulus Cepat (<4 tahun)

Tw = Tepat Waktu (4 tahun)

Tb = Terlambat (>4 tahun)

B. Formal Context

Dengan menggunakan rumus yang telah ditulis dalam bab metodologi penelitian dan digunakan dalam kasus seperti ini, maka rumus yang dipakai adalah rumus *formal context* yang menggunakan *many valued attribute*. Rumusnya akan di jabarkan lagi disini.

$(G, M, W) \in I$. Simbol (G) dinyatakan objek, (M) serta (W) dinyatakan atribut, serta (I) dinyatakan relasi selaku satu hal kejadian berdasarkan konteks. Objek G dikategorikan dalam relasi I berdasarkan atribut M serta W. Kemudian dengan menerapkan rumus tersebut dan diaplikasikan ke dalam kasus ini maka arti dari simbol (G) disini adalah mahasiswa, simbol (M) adalah sub faktor, simbol (W) disebut nilai, serta relasi (I) merupakan kejadian berdasarkan konteks.

Hasil dari tabel penskalaan atribut diatas cenderung dalam bentuk *many valued context*. Data dari beberapa konteks akan digabungkan atau dengan kata lain diubah dari *many valued context* menjadi *one valued context*. Bertujuan untuk tidak membuat terlalu banyak konteks. Berikut adalah tabel dari penskalaan atribut yang telah dirubah ke dalam *one valued context*:

Mahasiswa	Fundif			LogPem			ASD			Penjaluran					Lulus			
	Sb	B	Tb	Sb	B	Tb	Sb	B	Tb	Pn	Pb	M	Pm	SI	Lc	Tw	Tb	
Mahasiswa 1	X						X										X	
Mahasiswa 2	X				X			X		X								X
Mahasiswa 3		X			X			X		X								X
Mahasiswa 4	X						X				X							X
Mahasiswa 5			X					X			X							X
Mahasiswa 6	X				X			X		X		X						X
Mahasiswa 7			X				X				X						X	
Mahasiswa 8	X				X			X		X								X
Mahasiswa 9	X				X			X		X		X						X
Mahasiswa 10		X					X			X								X
Mahasiswa 11	X				X			X		X								X
Mahasiswa 12	X				X			X		X								X
Mahasiswa 13		X					X			X							X	
Mahasiswa 14	X				X			X		X								X
Mahasiswa 15	X				X			X		X								X
Mahasiswa 16		X					X			X							X	
Mahasiswa 17	X				X			X		X							X	
Mahasiswa 18	X				X			X		X								X
Mahasiswa 19		X					X			X							X	
Mahasiswa 20	X				X			X		X							X	
Mahasiswa 21	X				X			X		X							X	

Tabel 5 menampilkan *one valued context* dari konteks

C. Formal Concept

Formal concept diperoleh berdasarkan konsep sebelumnya yaitu *formal context* atau $(G, M, W) \in I$. *Formal concept* menyatakan konsep yang terbentuk dari *formal context* biasanya menggunakan (A,B) seluruh (A,B) dinyatakan salah satu konsep dimana seluruh objek ada dalam A mempunyai atribut di B serta seluruh atribut berada di B hanya dimiliki berdasarkan objek di A [5,10] dimana menggunakan rumus $A \subseteq G, B \subseteq M, A' = B$ dan $B' = A$. Kemudian mampu terbentuk konsep berdasarkan konteks yang akan dijelaskan di tabel dibawah:

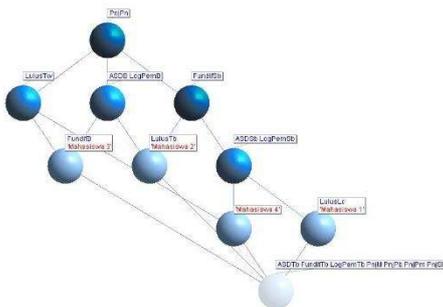
Nomor	Konsep	Jumlah	
		g	m
1	{(), m}	0	17
2	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 2, Mahasiswa 3, Mahasiswa 4}, PnjPn}	4	1
3	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 2, Mahasiswa 3}, PnjPn}	3	1
4	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 2, Mahasiswa 4}, FundifSb, PnjPn}	3	2
5	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 3, Mahasiswa 4}, PnjPn}	3	1
6	{{Mahasiswa 2, Mahasiswa 3, Mahasiswa 4}, PnjPn}	3	1
7	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 2}, FundifSb, PnjPn}	2	2
8	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 3}, PnjPn}	2	1
9	{{Mahasiswa 1, Mahasiswa 4}, FundifSb, LogPemSb, ASDSb, PnjPn}	2	4
10	{{Mahasiswa 2, Mahasiswa 3}, LogPemB, ASDB, PnjPn}	2	3
11	{{Mahasiswa 2, Mahasiswa 4}, FundifSb PnjPn}	2	2
12	{{Mahasiswa 3, Mahasiswa 4}, PnjPn, LulusTw}	2	2
13	{{Mahasiswa 1}, FundifSb, LogPemSb, ASDSb, PnjPn, LulusLc}	1	5
14	{{Mahasiswa 2}, FundifSb, LogPemB, ASDB, PnjPn, LulusTb}	1	5
15	{{Mahasiswa 3}, FundifB, LogPemB, ASDB, PnjPn, LulusTb}	1	5
16	{{Mahasiswa 4}, FundifSb, LogPemSb, ASDSb, PnjPn, LulusTw}	1	5
17	{(g)}	4	0

Tabel 6 menampilkan hasil dari *formal concept*

Pada tabel diatas, jumlah g dan m dari tiap konsep didapatkan dari hubungan antara objek pada g dan atribut pada m, contoh konsep pada nomor 4 ({Mahasiswa 1, Mahasiswa 2, Mahasiswa 4}, FundifSb, PnjPn). Nilai dari objek g yaitu berjumlah 3 didapatkan dari penjumlahan objek pada konsep nomor 4. Mahasiswa 1, Mahasiswa 2, dan Mahasiswa 4, total ada 3 objek. Sementara atribut pada m juga didapatkan dari penjumlahan atribut pada konsep nomor 4. Fundifsb dan PnjPn, total ada 2 atribut.

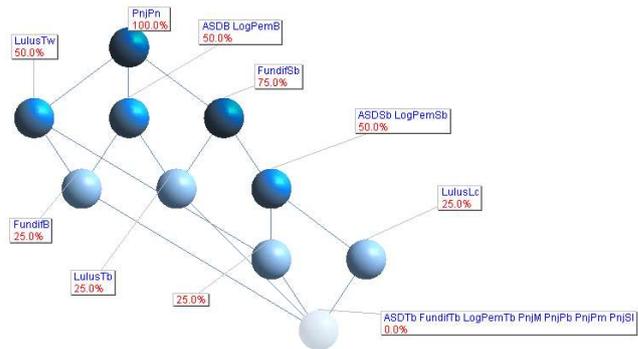
D. Concept Lattices

Concept lattices yaitu sebuah konsep yang didapatkan dari konsep *formal concept* yang kemudian divisualisasikan ke dalam gambar yang berupa himpunan konsep dari *formal context* serta himpunan *lattices* dengan bantuan operator. Rumus dalam konsep kali ini adalah $(A1, B1)$ dan $(A2, B2)$ maupun $(A1, B1) \leq (A2, B2)$. Visualisasi *concept lattices* yang terbentuk ada pada gambar dibawah:



Gambar 2 menampilkan visualisasi dari *concept lattices* yang terbentuk

Konsep yang terbentuk dari *formal concept* akan memperoleh sekumpulan yang seperti terdapat pada gambar diatas. Kemudian konsep ini menunjukkan juga bahwa nilai konsep semakin ke bawah semakin kecil. Dan penulisan dari objek itu terbalik dengan atribut. Objek dituliskan dari bawah hingga ke atas, sedangkan atribut dituliskan dari atas ke bawah. Untuk atribut dimana mempunyai konsep sama dengan atribut lain, atributnya tidak ditulis.



Gambar 3 menampilkan persentase dari tiap konsepnya

E. Iceberg Concept Lattices

Gambar 3 ditampilkan untuk memudahkan peneliti membaca data. Persentase dari tiap konsep akan digunakan untuk menentukan filter mencari output atau hasil dengan persentase tertentu. Dengan begitu, fungsi filter dari *Iceberg Concept Lattices* bisa terpakai.

Ketika kemudian untuk mencari keluaran atau *output* yang diinginkan adalah mahasiswa yang sukses dalam memilih penjaluran otomatis persentase dari tiap konsep harus besar. Dan juga kembali lagi untuk membaca objek dari yang persentase besar ke kecil adalah dari bawah ke atas.

F. Analisis Data

Dari konsep yang telah didapatkan, kemudian diambil 2 nilai mata kuliah yang sangat menonjol yang mempunyai persentase atribut tertinggi. Hasilnya adalah mahasiswa yang memilih penjaluran Penelitian adalah mahasiswa yang mempunyai nilai Fundamen Informatika sangat baik dan Pemikiran Design sangat baik Kemudian untuk jalur Perintisan Bisnis adalah mahasiswa yang mempunyai nilai Fundamen Informatika sangat baik dan Pemikiran Design sangat baik. Dan untuk jalur Studi Luar negeri adalah mahasiswa yang mempunyai nilai Fundamen Informatika sangat baik dan Pemikiran Design sangat baik.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian ini, data yang dihasilkan yaitu berupa nilai mata kuliah apa yang memiliki persentase tertinggi dari mahasiswa yang mengikuti tiap penjaluran. Nilai tersebut nantinya akan membantu memberikan rekomendasi ke depannya untuk mahasiswa yang ingin mengambil salah satu penjaluran di tahun keempat. Contoh pada penjaluran Penelitian mahasiswa yang mempunyai nilai mata kuliah Fundamen Informatika sangat baik dan Pemikiran Design sangat baik dianggap sukses melaksanakan penelitian tersebut. Nantinya mahasiswa yang akan mengambil penjaluran Penelitian diharapkan untuk mempunyai nilai mata kuliah Fundamen Informatika sangat baik dan Pemikiran Design sangat baik supaya bisa sukses untuk mengambil penelitian tersebut.

B. Saran

Penelitian ini juga belum sepenuhnya sempurna, masih banyak yang harus ditambahkan ke depannya guna untuk

menyempurnakan penelitian ini. Data yang dibutuhkan juga terkendala karena adanya pandemi seperti ini, belum sepenuhnya terpenuhi. Harapan peneliti untuk ke depannya adalah perbanyak data yang dibutuhkan untuk menambah atribut pada penelitian ini supaya bisa lebih valid hasil atau *output* nya.

REFERENSI

- [1] Jurusan Informatika, “Kurikulum 2016 - Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,” *informatics.uii.ac.id*, 2016. [Online]. Available: <https://informatics.uii.ac.id/kurikulum-2016/#1490685906151-16050f33-4a22>. [Accessed: 26-Mar-2021].
- [2] Jurusan Informatika, “Kurikulum 2020 - Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,” *informatics.uii.ac.id*, 2020. [Online]. Available: <https://informatics.uii.ac.id/sarjana/kurikulum-2020/#tab-id-4>. [Accessed: 26-Mar-2021].
- [3] Jurusan Informatika, “Jalur Tahun Keempat - Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,” *informatics.uii.ac.id*, 2020. [Online]. Available: <https://informatics.uii.ac.id/sarjana/kurikulum-2020/jalur-tahun-keempat/>. [Accessed: 26-Mar-2021].
- [4] R. Belohlavek, “Introduction to formal concept analysis,” *Comput. Sci. Univ. Olomouc*, p. 47, 2008.
- [5] P. Braslavski, N. Karpov, M. Worring, Y. Volkovich, and D. I. Ignatov, *Introduction to Formal Concept Analysis and Its Applications in Information Retrieval and Related Fields*, vol. 505, no. December 2015. 2015.
- [6] D. Anggraini, “Analisis Perubahan Kelompok Berdasarkan Perubahan Nilai Jual Pada Bloomberg Market Data Dengan Menggunakan Formal,” no. November 2011, 2017.
- [7] “Formal Concept Analysis: Mathematical Foundations - Bernhard Ganter, Rudolf Wille - Google Books.” [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=hNwqBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=formal+concept+analysis+&ots=0dRK6VHa0m&sig=GqspMSPI1XbkShvGn4vHeYoab40&redir_esc=y#v=onepage&q=formal+concept+analysis&f=false. [Accessed: 25-Mar-2020].
- [8] R. M. A. R. P. T. Hidayat, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan UKM di Kabupaten Sleman berdasarkan Formal Concept Analysis,” *urnal Sains Komput. Inform.*, vol. 4, no. September, pp. 300–318, 2020.
- [9] J. Poelmans, P. Elzinga, S. Viaene, and G. Dedene, “Formal concept analysis in knowledge discovery: A survey,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 6208 LNAI, no. 1999, pp. 139–153, 2010.
- [10] S. M. Dias, L. E. Zárate, M. A. J. Song, and N. J. Vieira, “Indexes to Evaluate Reduced Concept Lattices,” vol. 3, pp. 1–16, 2017.
- [11] R. Wille, “Concept lattices and conceptual knowledge systems,” *Comput. Math. with Appl.*, vol. 23, no. 6–9, pp. 493–515, 1992.
- [12] R. Missaoui and K. Emamirad, “Lattice Miner - A Formal Concept Analysis Tool,” *14th Int. Conf. Form. Concept Anal.*, vol. 3, pp. 2–5, 2017.
- [13] Wikipedia, “Lattice Miner,” *en.wikipedia.org*, 2020. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Lattice_Miner#cite_note-1. [Accessed: 26-Nov-2021].
- [14] LARIM research laboratory at Université du Québec en Outaouais under the supervision of Professor Rokia Missaoui, “Lattice Miner v2.0,” *github.com*, 2017. [Online]. Available: <https://github.com/LarimUQO/lattice-miner>. [Accessed: 26-Nov-2021].