

ANALISIS KELULUSAN MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA C.45

Risnawati

Sistem Komputer

STMIK Royal Kisaran, Jl. Prof. HM. Yamin No. 173 Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia 21222

rhisnawati716@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komputer sangat banyak dimanfaatkan dalam dunia pendidikan. Kemajuan teknologi ini sebaiknya dapat berdampak bagi mahasiswa dalam menyelesaikan perkuliahannya. Akan tetapi, banyaknya mahasiswa yang tidak lulus sesuai waktunya menjadikan permasalahan tersendiri baik bagi mahasiswa tersebut maupun pihak akademik. Maka dari itu, pihak akademik kampus diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memberikan masukan khususnya kepada mahasiswa baru agar mengetahui factor-faktor yang menghambat dan mendukung kelulusan mahasiswa. Pihak akademik sebenarnya memiliki gudang data yang sangat besar terkait data angkatan dan kelulusan mahasiswa yang selama ini belum digunakan secara maksimal. Maka dari itu, gudang data yang ada dapat digali untuk mendapatkan informasi yang berguna dalam menganalisis faktor-faktor kelulusan mahasiswa. Metode yang peneliti gunakan adalah metode Klasifikasi dengan Algoritma C.45 yang merupakan cabang dalam data mining. Melalui metode Klasifikasi Algoritma C.45, peneliti akan membandingkan setiap atribut yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa. Berdasarkan proses penelitian yang dilakukan terdapat 4 hasil analisis mengenai hubungan atribut-atribut yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa. Keempat rule tersebut dapat menjadi masukan bagi mahasiswa maupun akademik dalam menentukan strategi yang tepat dalam mengatasi permasalahan kelulusan bagi mahasiswa.

Kata Kunci: Analisis, Kelulusan, Mahasiswa, Data Mining, Algoritma C.45

ABSTRACT

The development of computer technology is very much utilized in education. This technological advancement should be able to affect students in completing their cultivation. However, the number of students who do not pass in time makes the problem for both the student and the academic. Therefore, the academic campus is expected to help students in providing input, especially to new students to know the factors that inhibit and support the graduation of students. Academic parties actually have a very large data warehouse related data and student graduation that has not been used optimally. Therefore, existing data warehouses can be extracted to obtain useful information in analyzing student graduation factors. The method that researchers use is the method of Classification with Algorithm C.45 which is a branch in data mining. Through the method of Classification Algorithm C.45, researchers will compare each attribute that affects student graduation. Based on the research process conducted there are 4 results analysis on the relationship of attributes that affect student graduation. The four rules can be an input for students and academics in determining the right strategy in overcoming graduation problems for students.

Keywords: Graduation, Analysis, Student, Data Mining, Algorithm C.45

I. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi merupakan sarana penyelenggara pendidikan akademik bagi mahasiswa. Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, banyak kampus ternama diposok negeri ini yang berlomba-lomba dalam memajukan kampusnya yang mengutamakan kepentingan mahasiswanya. Mahasiswa merupakan individu yang ingin melanjutkan jenjang pendidikan yang lebih

tinggi. Mahasiswa sering disebut kelompok masyarakat yang memiliki intelektual yang lebih luas dibandingkan dengan usia mereka yang bukan mahasiswa. Maka mahasiswa harus lebih giat dalam mencari informasi dan terus mengasah kemampuan atau skill masing-masing. Sering sekali mahasiswa tidak giat dalam mengasah kemampuannya, mereka menganggap bahwa ketika kuliah hanya ingin mengambil ijazah sarjana saja, namun dalam hal tersebut

juga mempunyai tahapan dan proses yang tidak mudah, yang demikian menjadi suatu titik acuan bagi mahasiswa yang ingin segera lulus tepat waktu berdasarkan kemampuannya.

Permasalahan yang sering terjadi mahasiswa sekarang enggan mengikuti aktivitas kampus, malahan hanya lebih mementingkan fashionebel dibandingkan perkuliahannya yang jauh lebih penting. Untuk memenuhi target kelulusan tepat waktu maka mahasiswa harus lebih giat mengikuti perkuliahan dibandingkan kegiatan lainnya. Ada hal lain tentunya yang menghambat mahasiswa tidak mendapat predikat kelulusan tepat waktu, diantaranya : sibuk bekerja, terlalu banyak mengulang matakuliah, punya masalah dengan kapus, dan yang paling penting adalah sibuk menjadi aktivis atau kegiatan kemahasiswaan.

STMIK ROYAL Kisaran merupakan salah satu perguruan tinggi yang menjadi salah satu penyelenggara pendidikan bagi mahasiswa. Beberapa penghambat mahasiswa tidak lulus tepat waktu di atas, juga ada pada kampus ini, walaupun demikian mahasiswa seharusnya bisa membagi waktu dan bisa mengutamakan mana yang lebih penting dan diutamakan. Di kampus ini banyak mahasiswa yang senantiasa bersusah payah dalam pencapaian target kelulusan tepat waktu. Mereka berlomba-lomba untuk mendapatkan indek prestasi kumulatif yang lebih untuk mendapatkan peringkat kelulusan tepat waktu. Ada juga mahasiswa yang terkendala dalam nilai IPK yang rendah yang memungkinkan tingkat kelulusan menjadi tidak tepat waktu, dari segi lain misalnya prestasi menjadi suatu variabel pendukung dalam pencapaian kelulusan tepat waktu, dan ditambah dengan variabel SKS bahkan yang paling utama, jika sks nya penuh maka tingkat kelulusan akan semakin maksimal, dan mungkin saja sebaliknya. Maka berdasarkan hal tersebut untuk memprediksi kelulusan tepat waktu pada mahasiswa STMIK ROYAL Kisaran sesuai dengan variabel yang ditentukan, maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan dengan metode yang dapat digunakan yaitu Algoritma C.45 atau Data Mining. Pada kampus ini diperlukan sebuah data mahasiswa yang akan membantu dalam mengklasifikasikan sesuai variabel yang telah didapatkan berdasarkan data yang ada.

Berangkat dari permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan proses data mining pada perguruan tinggi yang berguna untuk mendapatkan informasi yang digunakan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu. Metode yang peneliti gunakan adalah metode Klasifikasi dengan *Algoritma C.45* yang

merupakan cabang dalam *datamining*. Melalui metode Klasifikasi *Algoritma C.45* dengan *tools* yang digunakan di dalam pengolahan data adalah *Rapidminer 5*, penulis akan membandingkan setiap variabel yang menjadi langkah untuk mendapatkan hasil kelulusan tepat waktu yang berasal dari data mahasiswa STMIK Royal Kisaran.

Pada penerapannya didunia pendidikan, penelitian dengan metode Klasifikasi *Algoritma C.45* telah banyak digunakan salah satunya yang dilakukan oleh asep saefullah & moedjiono (2013) dengan judul “Penerapan Metode Klasifikasi Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Tepat Waktu”. Pada penelitian tersebut metode data mining yang digunakan untuk pencarian solusi yaitu klasifikasi algoritma c4.5 untuk memudahkan dalam pengambilan keputusan yang tepat bagi manajemen perguruan tinggi dalam mengambil langkah strategis.

II. TEORI

A. Algoritma C.45

Pohon keputusan mirip sebuah struktur pohon dimana terdapat node internal (bukan daun) yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji, dan setiap daun menggambarkan kelas. Pohon keputusan bekerja mulai dari akar paling atas, jika diberikan sejumlah data uji, misalnya X dimana kelas dari data X belum diketahui, maka pohon keputusan akan menelusuri mulai dari akar sampai node dan setiap nilai dari atribut sesuai data X diuji apakah sesuai dengan aturan pohon keputusan, kemudian pohon keputusan akan memprediksi kelas dari tupel X.

Algoritma C4.5 dan pohon keputusan merupakan dua model yang tak terpisahkan, karena untuk membangun sebuah pohon keputusan, dibutuhkan algoritma C4.5. Di akhir tahun 1970 hingga di awal tahun 1980-an, J. Ross Quinlan seorang peneliti di bidang mesin pembelajaran mengembangkan sebuah model pohon keputusan yang dinamakan ID3 (Iterative Dichotomiser), walaupun sebenarnya proyek ini telah dibuat sebelumnya oleh E.B.Hunt, J. Marin, dan P.T.Stone. Kemudian Quinlan membuat algoritma dari pengembangan ID3 yang dinamakan C4.5 yang berbasis supervised learning [1][2][3][4].

B. Definisi Data Mining

Data mining adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis yang menemukan keteraturan, pola dan hubungan

dalam set data berukuran besar [3]. Secara sederhana, data mining atau penambangan data dapat didefinisikan sebagai proses seleksi, eksplorasi, dan pemodelan dari sejumlah besar data untuk menemukan pola atau kecenderungan yang biasanya tidak disadari keberadaannya. Data mining dapat dikatakan sebagai proses mengekstrak pengetahuan dari sejumlah besar data yang tersedia. Pengetahuan yang dihasilkan dari proses data mining harus baru, mudah dimengerti, dan bermanfaat [5].

Data mining merupakan proses analisa data untuk menemukan suatu pola dari kumpulan data tersebut. *Data mining* mampu menganalisa data yang besar menjadi informasi berupa polayang mempunyai arti bagi pendukung keputusan. Selain itu, *Data Mining* didefinisikan sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola dan tren baru yang bermakna dengan menyaring data yang sangat besar, yang tersimpan dalam penyimpanan, menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik Statistik dan Matematika [1].

Dari definisi yang telah dijelaskan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Data mining* adalah ekstraksi informasi tersembunyi dari database besar.
2. *Data mining* adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam data berukuran besar. Keluaran *data mining* ini bisa dipakai untuk membantu pengambilan keputusan di masa depan, meningkatkan keuntungan, dan memperkecilbiayapengeluaran.

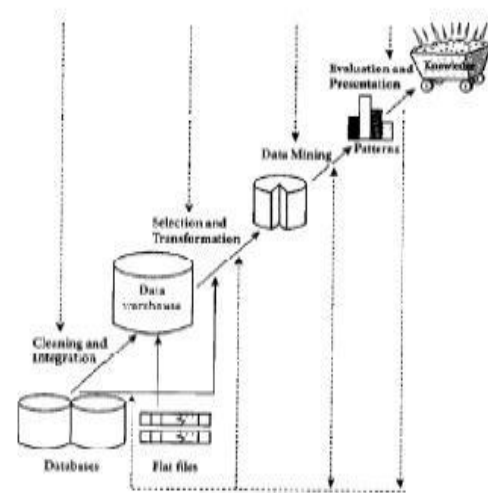
Data mining sebenarnya merupakan salah satu bagian proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang bertugas untuk mengekstrak pola atau model dari data dengan menggunakan suatu algoritma yang spesifik[6]. Adapun tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) sebagai berikut :

1. *Data Selection* : pemilihan data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalan informasi dalam KDD dimulai.
2. *Preprocessing* : sebelum proses *data mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* dengan tujuan untuk membuang

duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. *Transformation*: yaitu proses *coding* pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam database.
4. *Data mining* : proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu.
5. *Interpretation/Evaluation*: pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut dengan *interpretation*.

Proses *Knowledge Discovery in Database*(KDD) diatas dapatdilihatpada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan *Data Mining*

C. Kelulusan Mahasiswa

Kelulusan mahasiswa tanda berakhirnya mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan pada jenjang sarjana. Kelulusan juga merupakan hasil akhir pencapaian yang membanggakan dalam menempuh suatu pendidikan pada jenjang tertentu. Beban mahasiswa program pendidikan strata satu (S-1) beban studi harus ditempuh minimal 144 satuan kredit semester (SKS) dan maksimal 148 satuan

kredit semester (SKS), dengan batas waktu kurang dari 8 semester dan waktu paling lama 14 semester. Mahasiswa dinyatakan lulus apabila ketentuan diatas dilaksanakan dan tidak ada tanggungan administrasi di biro adminitrasi akademik (BAA).

III.METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkan menjalankan penelitian menggunakan algoritma C4.5 untuk membangun sebuah pohon keputusan adalah sebagai berikut:

1. Hitung jumlah data, jumlah data berdasarkan anggota atribut hasil dengan syarat tertentu. Untuk proses pertama syaratnya masih kosong.
2. Pilih atribut sebagai Node.
3. Bentukcabang pada setiap anggota dari Node.
4. Periksa apakah nilai entropy dari anggota Node ada yang bernilai nol. Jika ada,tentukan daun yang terbentuk. Jika seluruh nilai entropy anggota Node adalah nol, maka proses pun berhenti.
5. Jika ada anggota Node yang memiliki nilai entropy lebih besar dari nol, ulangi lagi proses dari awal dengan Node sebagai syarat sampai semua anggota dari Node bernilai nol.

Node adalah atribut yang mempunyai nilai gain tertinggi dari atribut-aribut yang ada. Untuk menghitung nilai gain suatu atribut digunakan rumus seperti yang tertera dalam persamaan berikut[4]:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i$$

Keterangan:

S =Himpunan Kasus

A =Atribut

n =jumlahpartisiatribut A

|Si|=Proporsi Si terhadap S

|S|=jumlah kasus dalamS

Sementaraitu,untukmenghitung nilai *Entropy* dapat dilihat pada persamaan berikut ini:

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

Keterangan:

S=Himpunan kasus

n =jumlahpartisiS

P_i =proporsi S_iterhadap S

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan sampel data mahasiswa akhir STMIK Royal 2017 yang disusun pada Tabel 1, yang terdiri dari atribut kondisi (IPK, Prestasi, Etika, dan SKS) dan atribut keputusan (Kelayakan).

TABEL 1. Sampel Data Test

NIM	IPK	PRESTASI	ETIKA	SKS	KELAYAKAN
15220001	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220002	SEDANG	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220003	SEDANG	TIDAK ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220004	RENDAH	ADA	BAIK	PENUH	TIDAK LULUS
15220005	RENDAH	ADA	BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220006	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220007	TINGGI	TIDAK ADA	TIDAK BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220008	TINGGI	TIDAK ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220009	SEDANG	ADA	TIDAK BAIK	PENUH	LULUS
15220010	RENDAH	ADA	BAIK	PENUH	TIDAK LULUS
15220011	RENDAH	ADA	BAIK	PENUH	TIDAK LULUS
15220012	RENDAH	TIDAK ADA	BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220013	SEDANG	TIDAK ADA	TIDAK BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220014	SEDANG	TIDAK ADA	TIDAK BAIK	PENUH	LULUS
15220015	TINGGI	TIDAK ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220016	TINGGI	ADA	BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220017	RENDAH	TIDAK ADA	BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220018	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220019	SEDANG	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220020	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220021	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220022	RENDAH	TIDAK ADA	BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220023	SEDANG	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220024	TINGGI	ADA	BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220025	SEDANG	TIDAK ADA	TIDAK BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220026	RENDAH	TIDAK ADA	TIDAK BAIK	PENUH	TIDAK LULUS
15220027	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220028	TINGGI	ADA	TIDAK BAIK	PENUH	LULUS
15220029	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220030	SEDANG	ADA	TIDAK BAIK	PENUH	LULUS
15220031	SEDANG	ADA	TIDAK BAIK	PENUH	LULUS
15220032	SEDANG	TIDAK ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220033	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS
15220034	RENDAH	ADA	TIDAK BAIK	TIDAK PENUH	TIDAK LULUS
15220035	TINGGI	ADA	BAIK	PENUH	LULUS

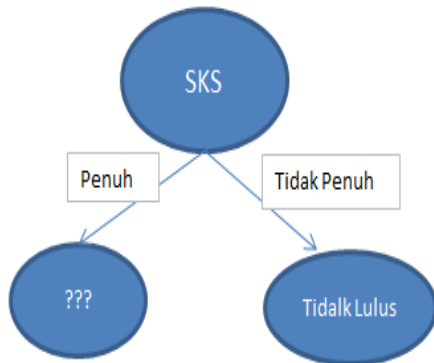
Langkah selanjutnya adalah menentukan Node dari tabel sampel data di atas, dan menghitung atribut berdasarkan kelulusan, kemudian menghitung nilai entropy, dan menghitung nilai gain yang menjadikan nilai gain tertinggi sebagai cabang pohon yang teratas, yang menjadi pohon pembuka diantara atribut lainnya.

TABEL II. Iterasi 1

node		Jumlah	Lulus	Tidak Lulus	Entropy	Gain	
1	Total	35	19	16	0.99469	0.470	
	IPK	Tinggi	15	12	3		0.72193
		Sedan	11	9	2		0.68404

node		Jumlah	Lulus	Tidak Lulus	Entropy	Gain
Prestasi	Rendah	9	0	9	0.00000	0.024
	Ada	23	14	9	0.96564	
	Tidak Ada	12	5	7	0.97987	
Etika	Baik	25	14	11	0.98959	0.002
	Tidak Baik	10	5	5	1.00000	
SKS	Penuh	25	21	4	0.63431	0.542
	Tidak Penuh	10	0	10	0.00000	

Berdasarkan Tabel 2, selanjutnya membentuk node 1 yang yang disusun berdasarkan nilai gain tertinggi seperti gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pohon Keputusan Node 1

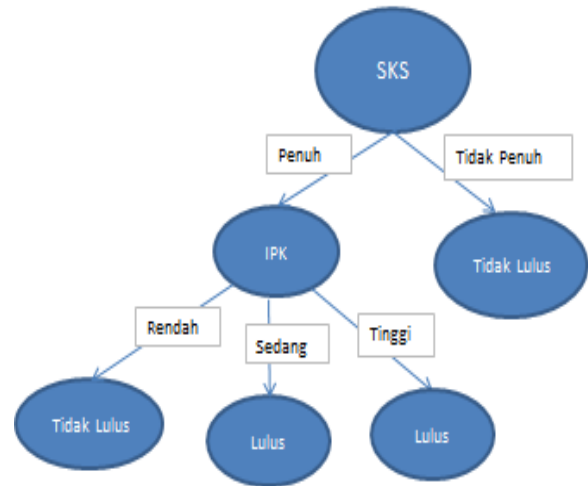
Berdasarkan tabel 2 dan gambar 1 di atas, nilai gain tertinggi terdapat pada SKS dibandingkan dengan atribut lainnya. Maka pohon keputusan tertinggi atau pertama atau teratas adalah SKS. Kemudian dalam SKS terdapat 2 anggota yaitu Penuh dan Tidak Penuh, dan kelayakan nya terdapat 2 keputusan yaitu Lulus dan Tidak Lulus. Karena anggota sks yang tidak penuh semua datanya terdapat dinilai tidak lulus semua, dan lulus nya terdapat nilai 0. Maka kelayakan sks tidak penuh adalah tidak lulus. Sedangkan SKS yang penuh, ada nilai antara lulus dan tidak lulus, maka dibuat kembali node dan pohon keputusannya. Sehingga dari pohon diatas SKS yang memiliki Penuh maka masi dipertanyakan.

TABEL III. Iterasi 2

No de		Jumlah	Lulus	Tidak Lulus	Entropy	Gain
1.1	SKS-Penuh	25	21	4	0.63431	0.63
	IPK					

No de		Jumlah	Lulus	Tidak Lulus	Entropy	Gain
	Tinggi	12	12	0	0	0.43
	Sedang	9	9	0	0	
	Rendah	4	0	4	0	
Prestasi	Ada	19	16	3	0.629249	0.0001
	Tidak Ada	6	5	1	0.650022	
Etika	Baik	19	16	3	0.629249	0.0839
	Tidak Baik	6	3	3	1	

Berdasarkan Tabel 3, selanjutnya membentuk node 1,1 yang yang disusun berdasarkan nilai gain tertinggi seperti gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pohon Keputusan Node 1,1

Penjelasn dari tabel dan gambar di atas bahwa tabel node berikutnya adalah SKS – Penuh, hanya tabel SKS penuh saja yang dimasukkan ke dalam tabel berikutnya. Kemudian hitung kembali nilai entropy dan gain. Maka terdapat diantara atribut yang terdapat dalam tabel, yang tertinggi dan mempengaruhi adalah IPK, dibandingkan atribut prestasi dan etika. Setelah mendapatkan atribut keputusan berikutnya, maka dibuat kembali pohon keputusan yaitu dimulai dari SKS yang penuh, IPK nya tinggi maka LULUS, kemudian jika SKS penuh, IPK nya Sedang maka LULUS, dan jika SKS penuh, IPK nya rendah maka TIDAK LULUS. Mengapa pohon keputusan sampai pada IPK, karena nilai nya diantara lulus dan tidak lulus terdapat nilai 0, maka kelayakan keputusan nya langsung didapat.

Berdasarkan penemuan pohon keputusan sebagaimana pada gambar 1,1, maka dapat ditarik *rule* yang dihasilkan dari proses iterasi 1 dan 2 sebagai berikut.

1. Jika SKS = Penuh dan IPK = Rendah Maka Kelayakan = Tidak Lulus
2. Jika SKS = Penuh dan IPK = Sedang Maka Kelayakan = Lulus
3. Jika SKS = Penuh dan IPK = Tinggi Maka Kelayakan = Lulus
4. Jika SKS = Tidak Penuh Maka Kelayakan = Tidak Lulus

V. KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Penerapan algoritma C.45 dapat digunakan dalam membantu peneliti menganalisis data kelulusan mahasiswa dengan atribut yang mempengaruhi kelulusan yaitu SKS dan IPK.
2. Terdapat 4 hasil analisis mengenai hubungan atribut-atribut yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa. Keempat *rule* tersebut dapat menjadi masukan bagi mahasiswa maupun akademik dalam menentukan strategi yang tepat dalam mengatasi permasalahan kelulusan bagi mahasiswa.

VI. REFERENSI

- [1] Kamagi, D. H., & Hansun, S. (2014). Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4. 5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *ULTIMATICS*, 6(1).
- [2] Priati, (2016). Kajian Perbandingan Teknik Klasifikasi Algoritma C4.5, Naïve Bayes Dan Cart Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa (Studi Kasus : Stmik Rosma Karawang). *Media Informatika* Vol. 15 No. 2
- [3] Selvia Lorena Br Ginting.dkk, (2014). Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Berdasarkan Data Nilai Akademik. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014*. ISSN: 1979-911X.
- [4] Nofitri, R., & Sembiring, M. A. (2017). ANALISA KINERJA ALGORITMA C. 45 DALAM MEMPREDIKSI PENCAPAIAN PROFIT.
- [5] Pramadhani, A. E., & Setiadi, T. (2014). Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Prediksi Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) Dengan Algoritma Decision Tree (ID3). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(1).
- [6] Sembiring, M. A., & Azhar, Z. (2015). Implementasi Metode Rough Set Untuk Menganalisa Laba/Rugi Pada Suatu Perusahaan Distributor (Studi Kasus: Usaha Kita PS Payakumbuh). *JURTEKSI Royal Vol 2 No 1, 2*.