

Prediksi Kepuasan Mahasiswa terhadap Kinerja Dosen di Kota Batam menggunakan Algoritma C4.5

Yulia *, Anggia Dasa Putri

Universitas Putera Batam, Batam

* yuliaedwar2407@gmail.com

Abstract

Education is something that is very important for an individual to be able to meet the needs of life with the knowledge they have. The effort to realize the quality of education certainly places educators as professionals in higher education. Lecturer performance is the most important thing and is a concern in all processes of internalization of values from higher education. For this reason, measuring the performance of an educator is very important for development. An educator must have responsiveness, reliability, appearance and empathy. A Lecturer must have the ability in the field of science taught, have theoretical skills about good teaching, start planning, implementation until evaluation, and have teacher loyalty. Assessment of the performance of lecturers is certainly a prediction of the value of satisfaction from students. Giving these values aims to improve the education system and improve the quality of higher education. The technique used to predict student satisfaction with the performance of lecturers using data mining. The method used is classification in the C4.5 algorithm. C4.5 algorithm is an algorithm that is used to build a decision tree. Testing results from the C4.5 data mining algorithm is done using RapidMiner software. The decision tree results generated by the manual calculation of the C4.5 algorithm are the same as the decision trees produced by the RapidMiner software. The decision tree method is more accurate with 90.00 % accuracy and 91.37 % software testing.

Keywords: *Data Mining; C4.5 Algorithm; Prediction; Lecturer's Performances.*

Abstrak

Pendidikan sesuatu hal yang sangat penting bagi seorang individu agar dapat memenuhi kebutuhan hidup dengan ilmu yang dimiliki. Upaya mewujudkan mutu pendidikan tersebut tentunya menempatkan pendidik sebagai tenaga profesional pada perguruan tinggi. Kinerja dosen menjadi hal yang paling utama dan menjadi perhatian dalam segala proses internalisasi nilai dari perguruan tinggi. Untuk itu pengukuran kinerja seorang tenaga pendidik sangatlah penting bagi pengembangan. Seorang pendidik harus memiliki *responsiveness, reliability, appearance* dan *empathy*. Seorang Dosen harus memiliki kemampuan dalam bidang ilmu yang diajarkannya, memiliki kemampuan teoretik tentang mengajar yang baik, mulai perencanaan, implementasi sampai evaluasi, dan memiliki loyalitas keguruan. Penilaian terhadap kinerja dosen tentu adanya suatu prediksi terhadap nilai kepuasan dari mahasiswa. Pemberian nilai tersebut bertujuan untuk kelangsungan sistem pendidikan menjadi lebih baik dan meningkatkan mutu pendidikan perguruan tinggi. Teknik yang digunakan untuk memprediksi kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen menggunakan *data mining*. Metode yang digunakan klasifikasi pada algoritma C4.5. Algoritma C4.5 yaitu sebuah algoritma yang digunakan untuk membangun *decision tree* (pengambilan keputusan). Pengujian hasil dari pada *data mining* algoritma C4.5 dilakukan dengan menggunakan *software RapidMiner*. Hasil pohon keputusan yang dihasilkan oleh perhitungan manual algoritma C4.5 sama dengan pohon keputusan yang dihasilkan oleh *software RapidMiner*. Metode *decision tree* lebih akurat dengan tingkat akurasi 90.00 % dan dengan pengujian *software* 91.37 %.

Kata Kunci : *Data Mining; Algoritma C4.5; Prediksi; Kinerja Dosen.*

1. Pendahuluan

Pendidikan sesuatu hal yang sangat penting bagi seorang individu agar dapat memenuhi kebutuhan hidup dengan ilmu yang dimiliki. Pendidikan merupakan suatu proses untuk memperoleh ilmu pengetahuan agar menghasilkan Sumber Daya Manusia yang berkualitas sehingga mampu menyelesaikan

suatu persoalan dan memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi. Peningkatan mutu pendidikan nasional menjadi titik berat pembangunan disektor pendidikan, untuk itu kerjasama pemerintah dan masyarakat sangat diperlukan untuk mewujudkan mutu pendidikan tersebut. Mutu pendidikan tersebut dapat diraih melalui proses belajar mengajar

yang didapatkan mulai dari jenjang pendidikan Sekolah Dasar, SMP, SMA hingga perguruan tinggi.

Perguruan tinggi merupakan suatu institusi pendidikan tinggi yang memberikan gelar akademik dalam berbagai bidang. Salah satu visi dan misi dari suatu perguruan tinggi khususnya perguruan tinggi di kota Batam baik negeri maupun swasta adalah menjadi universitas terkemuka di Indonesia dan menyelenggarakan pendidikan bermutu tinggi dengan tujuan menghasilkan sumber daya manusia yang berkompeten dibidangnya (Indria, 2017). Upaya mewujudkan mutu pendidikan tersebut tentunya menempatkan pendidik sebagai tenaga profesional bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan, serta melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, terutama bagi pendidik pada perguruan tinggi (Yuliana, & Pratomo, 2017). Perguruan tinggi di kota Batam yang bermayoritas mahasiswanya adalah bekerja tentu menjadi suatu persoalan bagi tenaga pendidik. Secara *skill* telah mereka peroleh di dunia kerja. Secara ilmu teori tentunya mereka peroleh di suatu perguruan tinggi. Hal ini tentu saja berfokus pada kinerja tenaga pendidik.

Kinerja dosen menjadi hal yang paling utama dan menjadi perhatian dalam segala proses internalisasi nilai dari perguruan tinggi. Untuk itu pengukuran kinerja seorang tenaga pendidik sangatlah penting bagi pengembangan. Seorang pendidik harus memiliki *responsiveness*, *reliability*, *apperance* dan *empathy*. Seorang Dosen harus memiliki kemampuan dalam bidang ilmu yang diajarkannya, memiliki kemampuan teoretik tentang mengajar yang baik, mulai perencanaan, implementasi sampai evaluasi, dan memiliki loyalitas keguruan (Somantri et al., 2017).

Pada penelitian ini yang akan menjadi indikator variabel penilaian mahasiswa terhadap kinerja dosen yaitu *responsiveness* (daya tanggap), *reliability* (keandalan), *apperance* (penampilan) dan *empathy* (ketulusan) dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan mutu tenaga pendidik dalam proses belajar mengajar sehingga kelangsungan sistem pendidikan dalam hal meningkatkan mutu pendidikan perguruan tinggi tercapai. Teknik yang digunakan untuk memprediksi kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen menggunakan *data mining*. *Data mining* adalah suatu operasi yang menggunakan teknik atau metode tertentu untuk mencari pola atau bentuk yang berbeda dalam sebuah data yang terpilih (Buololo, 2013).

Metode yang digunakan klasifikasi pada algoritma C4.5. Algoritma C4.5 yaitu sebuah algoritma yang digunakan untuk membangun *decision tree* (pengambilan keputusan) (Yulia et al., 2018). Algoritma C4.5 memiliki banyak kelebihan diantaranya dapat menghasilkan model berupa pohon atau aturan yang dapat dengan mudah diinterpretasikan. Pohon atau aturan yang terbentuk dapat membantu dalam membaca prediksi kepuasan mahasiswa terhadap kinerja Dosen.

2. Kajian Literatur

2.1. Knowledge Discovery in Databases (KDD)

Knowledge Discovery in Database diartikan sebagai informasi potensial yang diekstraksi, implisit dan tidak diketahui dari beberapa kumpulan data. KDD sendiri dapat didefinisikan sebagai keutuhan metode non-trivial yang berfungsi untuk menelusuri serta mengenali pola (*pattern*) di dalam suatu data, dimana pola yang didapat berupa pola yang baru, sah, dapat dipahami serta dapat berguna (Annurullah & Maulana, 2018).

Adapun penjelasan proses KDD sebagai berikut:

- (1) *Data Selection* : merupakan pemilihan data dari sekumpulan data operasional yang perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai.
- (2) *Pre-processing/Cleaning* : sebelum proses *Data Mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Dengan tujuan untuk membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (*tipografi*).
- (3) *Transformation* : yaitu proses *coding* pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*.
- (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 berkepentingan.

2.2. Data Mining

Data mining merupakan salah satu solusi yang baik untuk penggalian informasi di *database* dengan ukuran yang besar. *Data mining* membahas penggalian atau pengumpulan informasi yang berguna dari sekumpulan data. Informasi yang biasanya dikumpulkan adalah pola-pola tersembunyi pada data, hubungan antar elemen-elemen data, ataupun pembuatan model untuk keperluan peramalan (Sigit & Yuita, 2018 : 3).

Data mining adalah sebuah bidang ilmu yang berupaya menemukan pola, kaidah-kaidah, aturan, dan informasi berharga yang menarik dan belum diketahui sebelumnya dari sekumpulan besar data (Indrawan, 2016).

2.3 Decision Tree

Decision tree atau pohon keputusan adalah pohon yang digunakan sebagai prosedur penalaran untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan yang dimasukkan. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan (Kamagi & Hansun, 2018).

Decision tree adalah salah satu metode klasifikasi yang populer dan banyak digunakan secara praktis (Suyanto, 2017: 134). Pohon keputusan merupakan salah satu metode klasifikasi yang terkenal. Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasikan oleh manusia (Retno Tri Vulandari, 2017: 15).

Decision tree menggunakan struktur data *tree* sebagai model dalam proses penentuan kelas dari suatu data. Terdapat tiga jenis *node* pada *decision tree* :

- (1) *Root node*, merupakan *node* yang tidak memiliki *edge* masukan dan memiliki nol atau lebih *edge* keluaran.
- (2) *Internal node*, memiliki tepat satu *edge* masukan dan memiliki dua atau lebih *edge* keluaran.
- (3) *Leaf* atau *terminal node*, mempunyai tepat satu *edge* masukan dan tidak mempunyai *edge* keluaran.

2.4. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang ada di *decision tree* dan algoritma yang banyak digunakan untuk menghasilkan *decision tree*. Dikembangkan oleh Ross Quinlan sebagai pengembangan dari algoritma ID3. ID3 didesain untuk himpunan data dengan atribut yang bertipe kategorial. Algoritma ini merupakan *decision tree learning* yang melakukan pencarian secara rakus (*greedy*) sehingga belum tentu optimal (Suyanto, 2017: 138)

Pembentukan *tree* pada algoritma C4.5 menganut pendekatan *top-down* dimana *tree* dibentuk dari *root* menuju *leaf*, algoritme C4.5 bersifat rekursif, dengan tahapan sebagai berikut (Sigit dan Yuita, 2017: 57) :

- (1) Cek apakah ada kondisi berhenti yang terpenuhi.
- (2) Carilah variabel yang paling optimal untuk membagi data. C4.5 menggunakan parameter *gain ratio* untuk memilih variabel yang digunakan untuk membagi data.

- (3) Bagilah data latih S menjadi S_1, S_2, S_3, \dots menggunakan variabel yang telah dipilih sebelumnya.
- (4) Ulangi langkah No.1 untuk setiap S_1, S_2, S_3, \dots
- (5) Jika semua data telah berada pada *decision tree*, lakukan *pruning*.

Algoritma C4.5 menggunakan parameter *gain ratio* untuk memilih variabel mana yang akan digunakan untuk membentuk cabang pada *decision tree*. *Gain ratio* dapat dihitung dengan persamaan berikut :

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

Di mana:

- S : himpunan kasus
- A : atribut
- N : jumlah partisi atribut A
- |S_i| : jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| : jumlah kasus dalam S

Entropy adalah keberbedaan atau keberagaman. Dalam *data mining*, *entropy* didefinisikan sebagai suatu parameter untuk mengukur heterogenitas (keberagaman) dalam suatu himpunan data. Semakin heterogen suatu himpunan data, semakin besar pula nilai *entropy*-nya, secara sistematis, *entropy* dirumuskan sebagai berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (2)$$

Di mana :

- S : himpunan kasus
- A : fitur
- N : jumlah partisi S
- p_i : proporsi dari S_i terhadap S

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

- (a) Pilih atribut sebagai akar.
- (b) Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
- (c) Bagi kasus dalam cabang.
- (d) Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

2.5 Penelitian Terdahulu

Yuliana, Duwi Bayu Pratomo, (2017). "Algoritma Decision Tree (C4.5) Untuk Memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Politeknik Tedc Bandung" ISBN: 978-602-61393-0-6. Indikator penilaian

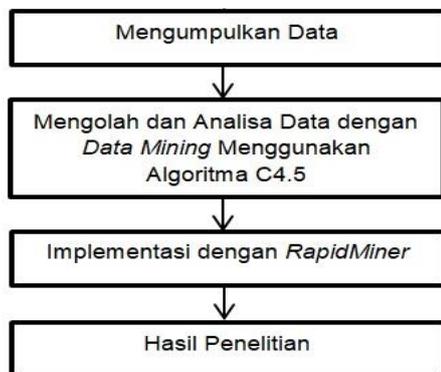
yang digunakan adalah *tangible* (bukti langsung), *reability* (keandalan), *responsiveness* (daya tanggap), *assurance* (jaminan), dan *empathy* (empati). Hasil penelitian yang telah dievaluasi menggunakan *cross validation*, *confusion matrix*, *t-test* dan *f-measure* menunjukkan bahwa metode decision tree (C4.5) lebih akurat dengan tingkat akurasi sebesar 94,62% dan nilai pengujian *f-measure* sebesar 96,99%.

Aldi Nurzahputra, dkk, (2017). "Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk *Clustering* Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa". Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kepuasan mahasiswa jurusan Ilmu Pengetahuan Alam, FMIPA, UNNES, berjumlah 146 untuk semua dosen di prodi yang berjumlah 12 dosen. Hasil yang dari penelitian dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja dosen dalam mengajar untuk meningkatkan indeks kepuasan mahasiswa.

Muchammad Ridho, Khafiizh Hastuti. "Implementasi Algoritma *K-Means* Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Proses Pembelajaran". Studi Kasus yang digunakan dan diterapkan dalam tugas akhir ini adalah data kuisisioner proses pembelajaran untuk dikelola menggunakan algoritma *K-Means* dengan metode *Clustering*. Dengan metode *k-means* dihasilkan 3 *cluster* akhir pada setiap bidang, dengan data Tidak puas sebanyak 86 siswa atau sejumlah 43 %, Cukup puas sebanyak 69 siswa atau sejumlah 34,5 % dan Puas 45 siswa atau sejumlah 22,5 %.

3. Metode Penelitian

Berikut tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan yaitu:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Mengumpulkan data, data yang dikumpulkan dengan cara pemberian kuesioner kepada mahasiswa, mahasiswa memberikan penilaian tentang bagaimana kinerja Dosen di kelas.

Mengolah dan analisa data dengan *data mining* menggunakan algoritma C4.5. Setelah data dikumpulkan, data tersebut diklasifikasikan dan diolah menggunakan algoritma C4.5 sehingga menghasilkan pohon keputusan.

Implementasi dengan *RapidMiner*, data yang sudah diolah dengan algoritma C4.5 secara manual akan diuji menggunakan *software RapidMiner* dengan tujuan hasil yang diperoleh dengan cara manual sama dengan implementasi dengan *software*.

Hasil penelitian, hasil yang diperoleh adalah prediksi kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen dengan *software RapidMiner* dalam bentuk pohon keputusan atau *rule*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Klasifikasi Data

Variabel yang digunakan yaitu *responsiveness*, *reliability*, *apperance* dan *empathy*. Adapun klasifikasi yang dilakukan pada data yang ada diklasifikasi ke dalam STB (Sangat Tidak Baik), B (Baik), dan SB (Sangat Baik).

4.2. Hasil Penelitian

Setelah data sampel diklasifikasi, maka perhitungan C4.5 sudah dapat dilakukan. Hasil perhitungan *node 1* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Perhitungan Node 1

Atribut	Kategori	Kasus	P	TP	Entropi	Gain
Total		30	22	8	0.8366	
<i>Reliability</i>	STB	3	1	2	0.9183	0.0582
	B	19	15	4	0.7425	
	SB	8	6	2	0.8113	
<i>Responsiveness</i>	STB	5	0	5	0.0000	0.4301
	B	20	17	3	0.6098	
	SB	5	5	0	0.0000	
<i>Appearance</i>	STB	8	7	1	0.5436	0.0406
	B	17	11	6	0.9367	
	SB	5	4	1	0.7219	
<i>Empathy</i>	STB	4	3	1	0.8113	0.0040
	B	21	15	6	0.8631	
	SB	5	4	1	0.7219	

Pada tabel 1, terlihat bahwa *gain* tertinggi berada pada atribut *Responsiveness* yaitu yang bernilai 0.4301 dengan nilai entropi tertinggi berada pada kategori Baik (B) dengan nilai 0.6098. Dari hasil perhitungan di atas, pohon keputusan yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 2.

Hasil perhitungan *node 2* dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Node 2

Atribut		Kasus	P	TP	Entropi	Gain
Total		20	17	3	0.6098	
Reliability	STB	2	0	2	0.0000	0.3555
	B	13	12	1	0.3912	
	SB	5	5	0	0.0000	
0.0579						
Appearance	STB	8	7	1	0.5436	
	B	10	9	1	0.4690	
	SB	2	1	1	1.0000	
0.0433						
Empathy	STB	3	2	1	0.9183	
	B	12	11	1	0.4138	
	SB	5	4	1	0.7219	

Pada tabel 2 di atas, terlihat bahwa *gain* tertinggi berada pada atribut *Reliability* yaitu yang bernilai 0.3555 dengan nilai entropi tertinggi berada pada kategori Baik (B) dengan nilai 0.3912. Perhitungan algoritma C4.5 kembali dilakukan. Diawali dengan menyortir data dari atribut *Reliability* yang bernilai B, lalu lakukan perhitungan entropi dan *gain* untuk mencari node pohon keputusan selanjutnya.

Hasil perhitungan *node 3* dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Node 3*

Atribut		Kasus	P	TP	Entropi	Gain
Total		13	12	1	0.3912	
Appearance	STB	7	6	1	0.5917	0.0727
	B	5	5	0	0.0000	
	SB	1	1	0	0.0000	
0.2374						
Empathy	STB	2	1	1	1.0000	
	B	8	8	0	0.0000	
	SB	3	3	0	0.0000	

Pada tabel 3, terlihat bahwa *gain* tertinggi berada pada atribut *Empathy* yaitu yang bernilai 0.2374 dengan nilai entropi tertinggi berada pada kategori Sangat Tidak Baik (STB) dengan nilai 1.

Perhitungan algoritma C4.5 kembali dilanjutkan. Diawali dengan menyortir data dari atribut *Empathy* yang bernilai STB, lalu lakukan perhitungan entropi dan *gain* untuk mencari node pohon keputusan selanjutnya.

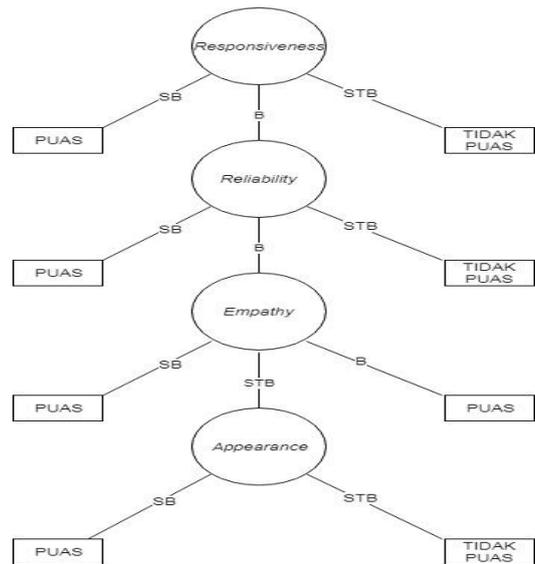
Hasil perhitungan *node 4* dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Node 4*

Atribut		Kasus	P	TP	Entropi	Gain
Total		2	1	1	1.0000	
1.0000						
Appearance	STB	1	0	1	0.0000	
	B	0	0	0	0.0000	
	SB	1	1	0	0.0000	

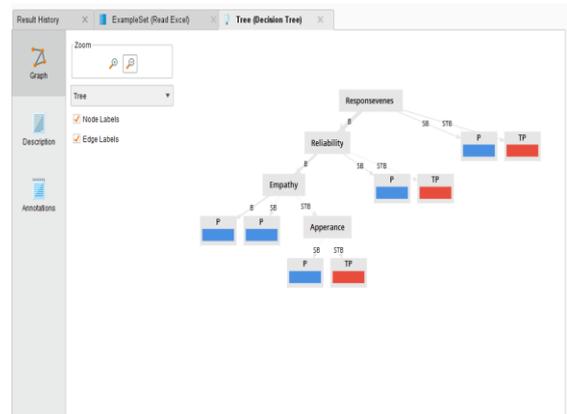
Pada tabel 4, terlihat bahwa *gain* tertinggi berada pada atribut *Appearance* yaitu yang bernilai 1 dengan pembagian bahwa jika nilai *Appearance* = STB, maka Tidak Puas dan jika nilai *Appearance* = SB, maka Puas. Dari hasil

perhitungan di atas, pohon keputusan yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 2. Pohon Keputusan *Node 4*

Hasil pengujian yang dilakukan dengan perhitungan manual dengan pohon keputusan yang dihasilkan *software RapidMiner*. Hasil pohon keputusan yang dihasilkan melalui aplikasi *RapidMiner* adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Pohon Keputusan *RapidMiner*

4.3. Pembahasan

Adapun pohon keputusan yang terbentuk dari manual dan *RapidMiner* menghasilkan *rule* yang sama, yaitu :

- (1) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) "Sangat Tidak Baik (STB)", maka hasil kepuasannya "Tidak Puas". Dalam hal ini *Responsiveness* (daya tanggap) harus dimiliki oleh dosen dalam proses belajar mengajar.
- (2) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) "Sangat Baik (SB)", maka hasil kepuasan "Puas"
- (3) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) "Baik (B)" dan *Reliability* (keandalan) "Sangat

Tidak Baik (STB)”, maka hasil kepuasan “Tidak Puas”. Dalam hal ini *Reliability* (keandalan) juga mempengaruhi variabel *Responsiveness* (daya tanggap), jika dosen mempunyai *Reliability* (keandalan) sangat tidak bagus dalam menguasai kelas maka hasil kepuasan tidak puas.

- (4) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) “Baik (B)” dan *Reliability* (keandalan) “Sangat Baik (SB)”, maka hasil kepuasan “Puas”
- (5) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) “Baik (B)” dan *Reliability* (keandalan) “Baik (B)” dan *Empathy* (ketulusan) “Sangat Baik (SB)”, maka hasil kepuasan “Puas”
- (6) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) “Baik (B)” dan *Reliability* (keandalan) “Baik (B)” dan *Empathy* (ketulusan) “Baik (B)”, maka hasil kepuasan “Puas”
- (7) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) “Baik (B)” dan *Reliability* (keandalan) “Baik (B)” dan *Empathy* (ketulusan) “Sangat Tidak Baik (STB)” dan *Appearance* (penampilan) “Sangat Tidak Baik (STB)”, maka hasil “Tidak Puas”. *Empathy* (ketulusan) sikap yang harus dimiliki oleh dosen dan berpengaruh pada *Responsiveness* dan *Reliability*.
- (8) Jika *Responsiveness* (daya tanggap) “Baik (B)” dan *Reliability* (keandalan) “Baik (B)” dan *Empathy* (ketulusan) “Sangat Tidak Baik (STB)” dan *Appearance* (penampilan) “Sangat Baik (SB)”, maka hasil kepuasan “Puas”

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

- (1) Hasil perhitungan yang dilakukan dengan manual menggunakan algoritma C4.5 memperhatikan nilai *gain* tertinggi dari atribut yang digunakan yaitu *responsiveness*, *reliability*, *appearance* dan *empathy* untuk melakukan prediksi kinerja dosen.
- (2) Perhitungan manual menggunakan *data mining* metode algoritma C4.5 dengan pengujian dengan *software RapidMiner* memberikan hasil yang sama baik dalam bentuk pohon keputusan maupun *rule* yang dihasilkan, maka dapat disimpulkan hasil perhitungan yang dilakukan adalah benar.

5.2. Saran

Adapun bentuk saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu:

- (1) Penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma yang lain sebagai bentuk pengembangan dari penelitian ini.

- (2) Penelitian ini dapat menggunakan variabel yang sama dengan metode yang berbeda sebagai perbandingan pada penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada KEMENRISTEKDIKTI atas pendanaan penelitian ini sebagai Penelitian Dosen Pemula (PDP) Lampiran Surat Kontrak Nomor: 036/KP/UPB/V/2019.

Daftar Pustaka

- Annurullah, A., & Maulana, A. (2018). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp- Growth Pada Data Transaksi Penjualan, *05(01)*, 27–36.
- Buulolo, E. (2013). Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus: Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan), 71–83.
- Decision, A., Tree, C., Yuliana, A., & Pratom, D. B. (2017). Memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Politeknik Tedc Bandung, 377–384.
- Indria, S. (2017). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa, *16(1)*, 17–24.
- Indrawan, G. (2016). Penerapan Metode Decision Tree (Data Mining) Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Siswa Smpn1, 35–44.
- Kamagi, D. H., & Hansun, S. (2018). Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal ULTIMATICS*, *6(1)*, 15–20. <https://doi.org/10.31937/ti.v6i1.327>
- Schneider, U. A., Havlík, P., Schmid, E., Valin, H., Mosnier, A., Obersteiner, M., ... Fritz, S. (2011). Impacts of population growth, economic development, and technical change on global food production and consumption. *Agricultural Systems*, *104(2)*, 204–215. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.11.003>
- Somantri, O., Wiyono, S., Informatika, T., Harapan, P., Tegal, B., & Indonesia, K. T. (2017). Model Data Mining Untuk Klasifikasi Tingkat Kepuasan, 74–80.
- Yulia., Algoritma, P., Untuk, C., Besarnya, M., Rumah, L., & Batam, K. (2018). JURNAL RESTI, *2(2)*, 584–590.