

Implementasi Metode ID3 dalam Faktor Penentuan Nilai Akhir Mahasiswa pada Mata Kuliah

Implementation of ID3 Method in Factors Determining Students' Final Grades in Courses

Noprita Elisabeth S^{1*}, Ammar Yasir Nasution², Andra Alfitra³,
Ekoliyono Wahyu Sumantri⁴, Intan Dwi Rahma⁵, Sarwedi Harahap⁶, Wanayumini⁷
^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Potensi Utama, Jl. K.L. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A Tj. Mulia - Medan

e-mail: *novryelisa@gmail.com¹, yasirnasti0396@gmail.com², andra2alfitra@gmail.com³,
ekoliyono.wahyu@potensi-utama.ac.id⁴, naurahintan67@gmail.com⁵, wedhyharahap95@gmail.com⁶,
wanayumini@yahoo.co.id⁷

Abstrak

Setiap Perguruan Tinggi mempunyai peraturan untuk setiap pembelajaran, demikian juga dalam hal pemberian nilai akhir dari suatu mata kuliah yang dilakukan oleh dosen, tentunya dalam memberikan penilaian harus objektif dan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan, dalam pemberian nilai terkadang dosen ada memberikan nilai secara acak dan tidak tentu. Untuk membantu dosen dalam pemberian nilai yang baik berdasarkan aturan yang telah ditetapkan maka penelitian ini dibuat agar para dosen tidak ragu memberikan nilai akhir terhadap setiap mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode ID3 dan perhitungan pengolahan nilainya untuk log menggunakan Microsoft Excel serta aplikasi yang digunakan untuk pengujian adalah RapidMiner dengan kriteria yang digunakan adalah presensi, tugas, quiz, UTS dan UAS. Hasil dari penelitian ini RapidMiner dapat memetakan faktor atau menentukan komponen nilai akhir mahasiswa dengan baik dan cepat sehingga para dosen dapat mengikutinya sebagai panduan dalam hal pemberian nilai akhir mahasiswa pada suatu mata kuliah.

Kata kunci— ID3, Nilai Akhir Mahasiswa, Mata Kuliah, Faktor Penentuan

Abstract

Every university has regulations for each learning, as well as in terms of giving the final grade of a course conducted by lecturers, of course, in giving an assessment must be objective and in accordance with predetermined rules, in giving grades sometimes lecturers give grades randomly and indeterminately. To assist lecturers in giving good grades based on predetermined rules, this research was made so that lecturers do not hesitate to give final grades to each student. This research uses the ID3 method and the calculation of value processing for logs using Microsoft Excel and the application used for testing is RapidMiner with the criteria used are attendance, assignments, quiz, UTS and UAS. The results of this study RapidMiner can map factors or determine the components of a student's final grade well and quickly so that lecturers can follow it as a guide in terms of giving students final grades in a course.

Keywords— *ID3, Student Final Grade, Course, Determining Factor*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan setelah selesai sekolah menengah atas yang mencakup program diploma atau sarjana yang diberikan oleh sebuah perguruan tinggi. Universitas Potensi Utama, sebuah perguruan tinggi swasta di Sumatera Utara, memiliki 6 fakultas dan 18 program studi. Nilai akhir mahasiswa pada suatu mata kuliah diperoleh oleh siswa yang memenuhi atau memenuhi syarat yang ditetapkan oleh perguruan tinggi.

Mahasiswa memainkan peran penting dalam penyelenggaraan program studi di perguruan tinggi. Selama mahasiswa mengikuti pembelajaran dalam perkuliahan dituntut agar dapat mengikuti mata kuliah sesuai dengan yang telah ditentukan oleh setiap perguruan tinggi, demikian juga dengan Universitas Potensi Utama menerapkan beberapa peraturan dalam memperoleh nilai untuk suatu mata kuliah seperti absensi, tugas atau kuis, UTS dan UAS. Apabila para mahasiswa tidak mendapatkan nilai pada komponen yang telah ditentukan tentunya akan mempengaruhi nilai akhir yang akan didapatkan oleh mahasiswa tersebut atau nilai dari IPK akan sedikit sekali nantinya. Mahasiswa juga diharuskan memenuhi semua penilaian untuk mendapatkan nilai maksimum atau lulus mata kuliah dan mengerjakan tugas yang telah diberikan oleh dosen masing-masing mata kuliah. Selain itu, mereka diharuskan untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang kecerdasan, yang merupakan langkah awal untuk memasuki persaingan di dunia kerja dan masyarakat di masa depan.

Seorang mahasiswa dapat dinyatakan lulus tepat waktu dengan memantau nilai IP mereka setiap semester. Penelitian ini membuat aplikasi untuk mengklasifikasikan kelulusan siswa dengan teknik data mining dengan algoritma ID3. Data digunakan dengan menyebarkan kuesioner terhadap mahasiswa UDINUS serta metode pengujian yang digunakan adalah whitebox dan blackbox dan aplikasi yang dirancang dengan menggunakan program JAVA[1].

Menentukan kelulusan mahasiswa dari program studi statistika dengan data yang digunakan secara acak sebanyak 119 orang yang terdiri dari beberapa angkatan yang telah diwisuda, kriteria variabel dependen yang digunakan adalah masa studi > 4 tahun dan < 4 tahun serta variabel independen adalah jenis kelamin, IPK, beasiswa, jalur masuk serta bekerja atau tidak bekerja[2].

Algoritma Iterative Dichotomizer (ID3) digunakan untuk membangun model berdasarkan temuan penelitian. Gain Ratio, Informasi Gain, Gini Index, dan Akurasi diukur. Hasilnya menunjukkan bahwa Gain Ratio tertinggi, Informasi Gain, dan Gini Index adalah variabel minat berkunjung kembali dan entropy variabel Laboratorium Komputer, yang menunjukkan bahwa siswa yang ingin berkunjung kembali dan menggunakan Laboratorium Komputer merasa puas dengan variabel tersebut. Gain Akurasi tertinggi adalah variabel minat berkunjung kembali, entropy variabel Fasilitas Penunjang, dan Laboratorium Komputer. Berdasarkan data yang diolah menggunakan rapidminer, 73,8 persen dari 42 responden menyatakan bahwa mereka puas, sedangkan 26,2 persen menyatakan bahwa 11 dari mereka tidak puas. Pengujian yang dilakukan dengan bantuan aplikasi RapidMiner dapat berhasil dengan baik[3].

Mahasiswa dinyatakan lulus tepat waktu jika mereka dapat menyelesaikan kursus selama minimal delapan semester atau empat tahun. Untuk mencapai hal ini, menciptakan nilai Indeks Prestasi sangat membantu siswa menyelesaikan kuliah mereka. Seorang mahasiswa dapat dinyatakan lulus tepat waktu dengan memantau nilai IP mereka setiap semester. Aplikasi

dibuat untuk memprediksi kegiatan mahasiswa dan tingkat kelulusan mereka. Dengan metode ini, diharapkan mahasiswa dapat memprediksi aktivitas mereka saat kuliah berakhir dan tingkat kecepatan studi mereka, sehingga mereka dapat menerima peringatan dini awal untuk memperbaiki sistem belajar mereka. Pohon keputusan adalah salah satu teknik data mining yang paling terkenal dan banyak digunakan untuk membuat keputusan kasus. Data yang digunakan adalah mahasiswa semester 7 mahasiswa[4].

Ketika data kelulusan siswa diproses melalui pengolahan data mining, dihasilkan pengetahuan dan informasi yang sangat penting yang dapat digunakan sebagai alat prediksi.

Dalam penelitian ini, algoritma neural network, k-nearest neighbor, dan Decision Tree dibandingkan dengan data kelulusan siswa. Hasil pengujian, yang mengukur kinerja ketiga metode tersebut menggunakan cross validation, confusion matrix, dan kurva ROC, menunjukkan bahwa neural network memiliki nilai akurasi tertinggi, sebesar 87,32%; metode algoritma Decision Tree memiliki nilai akurasi sebesar 83,57%, dan metode k-nearest neighbor memiliki nilai akurasi sebesar 83,66%. Nilai AUC neural network tertinggi adalah 0,917, dan metode Decision T memiliki nilai AUC terendah, sebesar 0,917[5].

Universitas XYZ adalah perguruan tinggi dengan populasi mahasiswa yang cukup besar. Dalam suatu mata kuliah, ada alat prediksi kelulusan yang sangat penting untuk membantu proses pembelajaran di universitas dan mencapai tingkat kelulusan yang diinginkan. Data masuk yang menjadi parameter mata kuliah memungkinkan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa. Untuk melakukan prediksi tersebut, ada banyak teknik klasifikasi yang dapat digunakan, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya. Mengkomparasi berbagai klasifikasi dalam pengajaran supervised, metodologi data mining CRISP-DM dapat menghasilkan nilai akurasi dan kesalahan terbaik. Naive Bayes (NB), Neural Network (NN), Logistic Regression (LR), dan Support Vector Machine (SVM) adalah kategori yang diperbandingkan dengan software Orange Data Mining tersebut[6].

Metode pohon keputusan adalah teknik klasifikasi yang telah banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah klasifikasi. Contoh masalah ini adalah bahwa bank menghadapi kesulitan untuk menentukan nasabah mana yang layak untuk deposito berjangka. Akibatnya, kemampuan klasifikasi yang ditawarkan oleh metode pohon keputusan mendorong penulis untuk menggunakan metode ini untuk mengetahui nasabah mana yang layak untuk deposito berjangka atau tidak. Tujuan dari metode ini adalah untuk memastikan bahwa bank tidak akan memilih nasabah yang salah saat memilih nasabah untuk deposito berjangka. Metode Algoritma ID3 digunakan untuk membuat Pohon Keputusan dalam penelitian ini. Dimulai dengan mengumpulkan sampel data pelatihan, lalu mengukur entropy dan gain data. Setelah itu, proposal keputusan diterjemahkan ke dalam aturan klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik pohon keputusan memiliki akurasi 85% [7].

Data kelulusan mahasiswa di universitas, khususnya program studi, sangat penting untuk mengevaluasi keberhasilan program pendidikan. Jika data kelulusan mahasiswa akurat, program pendidikan dikatakan baik. Penelitian diperlukan untuk menggali informasi tentang pola kelulusan siswa dengan menggunakan teknik data mining Knowledge Discovering Database (KDD). Proses KDD terdiri dari tahapan seleksi data, preprocessing, transformasi data, mining, dan evaluasi. Algoritma ID3 dan C45 digunakan selama proses mining, yang digunakan untuk membuat model pohon keputusan. Hasil implementasi algoritma ID3 dan C45 pada data ujian kelulusan mahasiswa menggunakan RStudio menunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi untuk algoritma C4.5 adalah 81,88 persen pada data ujian 30%. Hasil implementasi pada komposisi data sebesar 90 persen, 80 persen, 70 persen, 30 persen, 20 persen, dan 10 persen menunjukkan bahwa nilai akurasi algoritma C4.5 rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan nilai algoritma ID3. Dengan demikian, data ujian kelulusan [8].

Mahasiswa dapat memilih untuk belajar sendiri atau dalam kelompok. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pohon keputusan yang dapat mengklasifikasikan cara belajar siswa mandiri dan berkelompok berdasarkan sumber belajarnya. Sumber belajar seperti YouTube, podcast, les/kursus, buku elektronik, buku cetak, dan jurnal adalah komponen pembentuk pohon keputusan ini. Data ini diperoleh dari 111 siswa yang masih mengikuti kelas. Berdasarkan temuan penelitian, dibuat sepuluh aturan implikasi yang menggunakan sumber belajar YouTube sebagai komponen utama[9].

Teknologi sangat penting dalam persaingan dunia bisnis, jadi pelaku bisnis harus terus mengembangkan bisnis mereka dengan menggunakan teknologi saat ini. Karena dunia bisnis setiap hari mengalami kemajuan yang signifikan, inovasi baru sangat penting untuk bisnis, seperti meningkatkan kualitas produk dan memahami permintaan pasar. Peran penting teknologi dalam penjualan karena kecenderungan manusia untuk konsumsi. Salah satu aspek penting dari teknologi adalah kemampuan untuk mempermudah bisnis dan banyak hal lainnya. Akibatnya, pendekatan pilihan tanaman ID3 ini digunakan untuk membuat pelanggan atau pengguna lebih mudah memilih pakaian yang sesuai dengan karakternya. Proses pengumpulan data menggunakan wawancara online atau kuisioner, dengan 50 responden, 30 untuk data pelatihan sebagai acuan, dan 20 untuk data pengujian dengan beberapa atribut yang digunakan. Sistem menggunakan program web php dan database mysql. Hasil dari 20 data pengujian menunjukkan keakuratan sebesar 85% [10].

Setiap dosen memiliki penilaian kelulusan yang berbeda untuk setiap mata kuliah. Khusus untuk matematika diskrit, penilaian bukan lagi diambil dari tugas umum seperti tugas, tugas, atau UAS, tetapi diambil dari pemahaman khusus tentang masing-masing materi. Materi perkuliahan digunakan sebagai standar untuk menilai kelulusan mahasiswa. Dengan menggunakan data pelatihan atau sampel untuk diolah sebagai dasar dari pengambilan keputusan, kriteria tersebut dapat diolah untuk menghitung secara cepat jumlah siswa yang lulus dan tidak lulus kursus tanpa melakukan penghitungan nilai akhir. Salah satu algoritma dari C4.5 dapat digunakan untuk melakukan pengolahan cepat ini. Algoritma C4.5 adalah algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan[11].

Orang dapat dengan mudah berinovasi berkat kemajuan teknologi. Salah satu contohnya adalah pengembangan situs web. Saat ini, menggunakan internet telah menjadi salah satu metode penyebaran data yang paling efektif dan efisien. Website akademik selalu diawasi, terutama yang berkaitan dengan mahasiswa Teknik Informatika di Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya. Penelitian ini menggunakan model Waterfall, yang memiliki tahapan percakapan, perencanaan, model, pembangunan, dan peluncuran. Penelitian ini menggunakan algoritma C4.5, yang digunakan untuk memprediksi peminatan dalam program studi Teknik Informatika. Algoritma C4.5 terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, mencari nilai entropy, kemudian menghitung rasio peningkatan untuk masing-masing atribut. Kemudian, memilih atribut dengan rasio tertinggi untuk menjadi akar (root) dan cabang (branches). Kemudian, menghitung kembali rasio peningkatan untuk masing-masing atribut dengan tidak memasukkan atribut yang dipilih menjadi akar pada tahap sebelumnya. Akhirnya, atribut dengan rasio tertinggi dipilih untuk menjadi cabang (branches), salah satu hasil dari penelitian ini adalah situs web yang dirancang untuk kelompok bidang keilmuan mahasiswa. Situs web ini membantu mahasiswa menemukan informasi, seperti rekomendasi tentang kursus peminatan yang harus mereka ambil. Website ini dilengkapi dengan nilai dan hasil peminatan, sehingga mahasiswa dapat lebih mudah memahami mata kuliah yang akan diambil. Program studi Teknik Informatika Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya juga memiliki deskripsi peminatan yang rinci yang dapat membantu mereka memilih peminatan yang paling sesuai dengan

kemampuannya [12].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan konsep Decision Tree dengan menggunakan metode Iterative Dichotomizer 3 (ID3) dengan perhitungan log nya dengan menggunakan rumus [1]:

$$Entropy(S) = -P_+ \log_2 P_+ - P_- \log_2 P_-$$

Tools yang digunakan untuk membantu dalam pengujian metode ID3 dan data nilai mahasiswa yang digunakan adalah RapidMiner..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai mahasiswa untuk 1 mata kuliah. Proses yang dilakukan adalah menghitung nilai log dan entropi dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel. Dalam pengujiannya ada beberapa kriteria sebagai parameter dalam menghitung nilai akhir mahasiswa seperti yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter Komponen Penilaian

Komponen	Persentase
Presensi	10%
Tugas	20%
Quiz	10%
UTS	25%
UAS	35%
Total	100%

Data nilai mahasiswa pada tabel 2 adalah jumlah mahasiswa sebanyak 27 orang yang digunakan dari program studi Desain Komunikasi Visual dan nilai total serta nilai akhir belum dihitung

Tabel 2. Nilai Mahasiswa

No	Nama	Presensi	Tugas	Quiz	UTS	UAS
1	A	100	85	75	70	80
2	B	93,75	70	65	65	0
3	C	93,75	80	75	70	75
4	D	87,5	85	70	70	70
5	E	81,25	75	70	65	70
6	F	93,75	75	75	60	60
7	G	31,25	0	0	0	0
8	H	93,75	90	85	75	85
9	I	93,75	80	70	70	60
10	J	100	90	90	80	90
11	K	93,75	90	85	75	85
12	L	87,5	80	70	67	75
13	M	75	85	80	70	70

Implementasi Metode ID3 dalam Faktor Penentuan Nilai Akhir Mahasiswa pada Mata Kuliah

14	N	50	0	0	50	0
15	O	93,75	75	70	70	70
16	P	100	80	75	70	60
17	Q	100	90	85	75	85
18	R	100	70	65	65	60
19	S	87,5	90	85	75	70
20	T	93,75	90	85	75	90
21	U	87,5	85	70	70	70
22	V	60	85	80	70	60
23	W	100	80	80	70	75
24	X	100	90	90	75	85
25	Y	93,75	90	80	70	85
26	Z	93,75	90	90	75	90
27	AA	62,5	0	0	0	0

Perhitungan nilai log dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Excel, data lengkap maksudnya adalah mahasiswa yang presensi hadir, ada adalah nilainya diatas ambang batas yang telah ditentukan sedangkan tidak adalah nilai mahasiswa yang tidak mencukupi dari ambang batas yang telah ditentukan dan perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Log

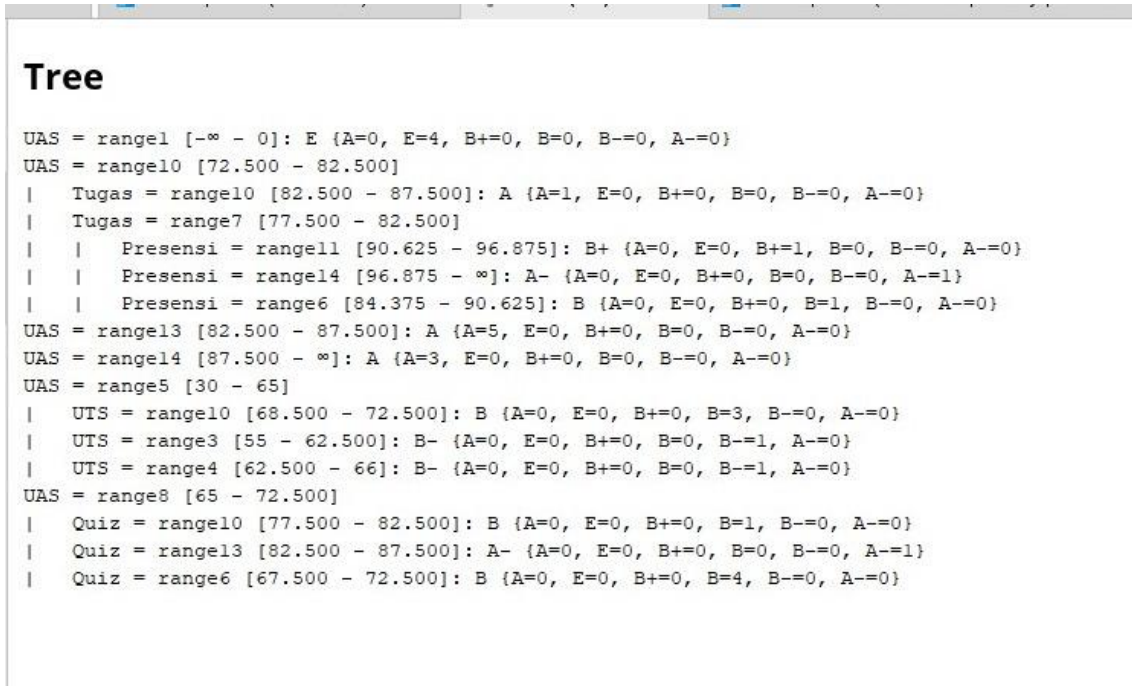
Lengkap	Ada	Tidak Ada	Pr Y	Pr N	Log Y	Log N	Entropi Atribut
23	22	1	0,96	0,05	0,07	4,6	0,25801
Kurang	Hadir	Tidak Hadir	Pr Y	Pr N	Log Y	Log N	Entropi Atribut
4	3	1	0,75	0,3	0,41	2	0,81127

Nilai entropi juga dihitung dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dengan komponen lulus dan tidak lulus dari semua jumlah data 27 mahasiswa, komponen ada adalah yang presensinya nilainya diatas ambang batas yang telah ditentukan dan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Nilai Entropi

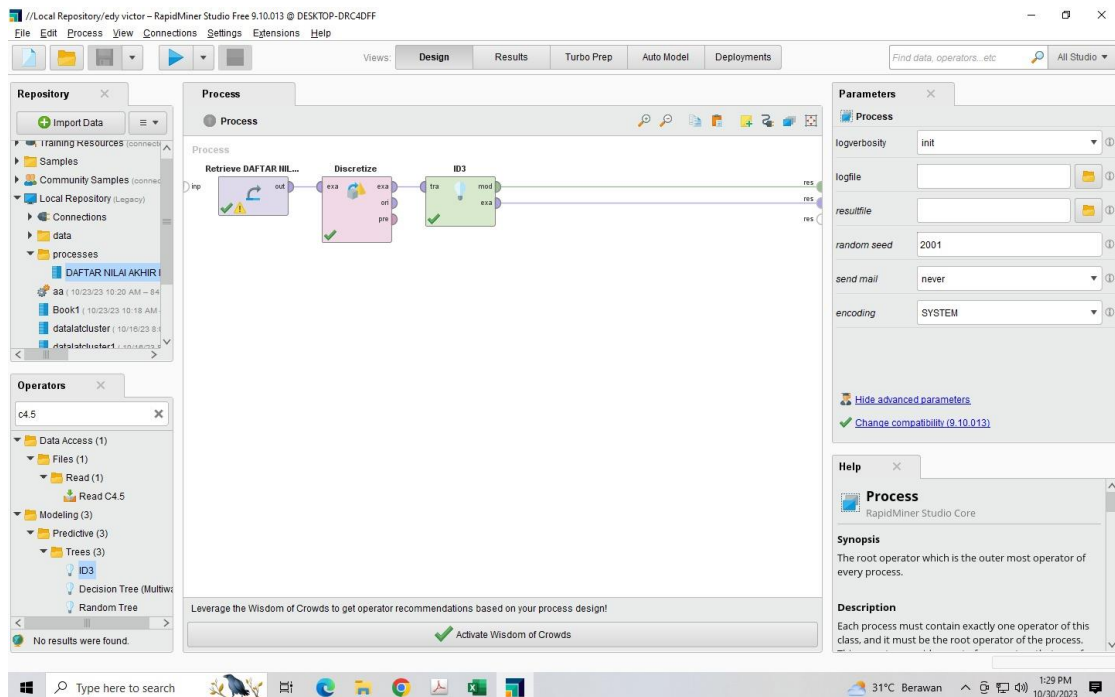
Komponen	Ada	Tidak Ada	Pr Y	Pr N	Log Y	Log N	Entropi Atribut	Entropi PdP
Lulus	23	4	1,76	0,31	0,82	1,7	1,9795	1,9422
Tidak Lulus	4	0	0	2	0	1	2	

Rule yang dihasilkan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner ada beberapa dari inputan data yang dibuat menggunakan Microsoft Excel seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rule pohon keputusan

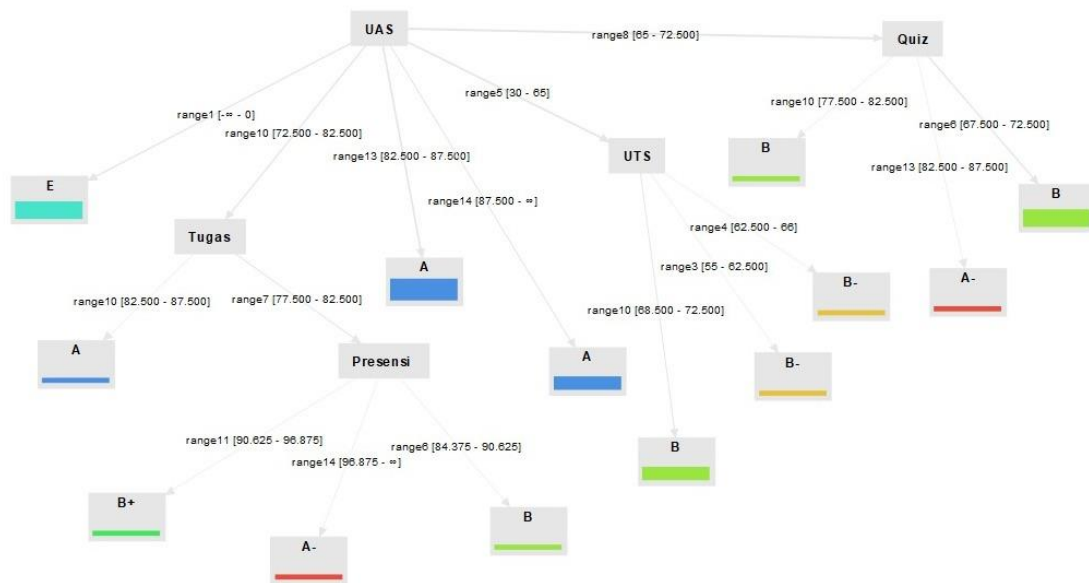
Gambar 1 menjelaskan hasil rule pohon keputusan yang dibuat dengan menggunakan aplikasi RapidMiner ada 6 rule yang dihasilkan dengan masing-masing kriteria.



Gambar 2. Model yang dihasilkan RapidMiner

Model yang sudah diolah menggunakan RapidMiner untuk penentuan nilai dari suatu mata kuliah dengan menghasilkan seperti pada gambar 2.

Implementasi Metode ID3 dalam Faktor Penentuan Nilai Akhir Mahasiswa pada Mata Kuliah



Gambar 3. Pohon Keputusan yang dihasilkan

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan RapidMiner seperti pada gambar 3 adalah sebagai berikut:

1. Nilai Akhir A : nilai UAS range (82.5 – 100), nilai UAS range (72.5 – 82.5) + nilai Tugas range (82.5 – 87.5)
2. Nilai Akhir A- : nilai UAS range (72.5 – 82.5) + Presensi range (90 – 100), nilai UAS range (66 – 72.5) + nilai Quiz range (82.5 – 87.5).
3. Nilai Akhir B+ : nilai UAS range (72.5 – 82.5) + nilai Presensi range (90.625 – 96.875)
4. Nilai Akhir B : nilai UAS range (66 – 72.5) + nilai Quiz range (67.5 – 82.5), nilai UAS range (30 – 65) + nilai UTS range (68.5 – 72.5), nilai UAS range (72.5 – 82.5) + nilai Presensi range (84.375 – 90.625).
5. Nilai Akhir B- : nilai UAS range (30 – 65) + nilai UTS range (55 – 66)
6. Nilai Akhir E : mahasiswa tidak mengikuti UAS atau UTS

Hasil akhir nilai mahasiswa yang didapat setelah perhitungan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner dengan baik dan tepat serta sama dengan cara manual menggunakan Microsoft Excel seperti terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Akhir Nilai Mahasiswa

No	Nama	Presensi	Tugas	Quiz	UTS	UAS	Total	Nilai
1	A	100	85	75	70	85	83	A
2	B	93,75	70	65	65	0	46,13	E
3	C	93,75	80	75	70	75	76,63	B+
4	D	87,5	85	70	70	70	74,75	B
5	E	81,25	75	70	65	70	70,88	B
6	F	93,75	75	75	60	60	67,88	B-

7	G	31,25	0	0	0	0	3,13	E
8	H	93,75	90	85	75	85	84,38	A
9	I	93,75	80	70	70	60	70,88	B
10	J	100	90	90	80	90	88,5	A
11	K	93,75	90	85	75	85	84,38	A
12	L	87,5	80	70	67	75	74,75	B
13	M	75	85	80	70	70	74,5	B
14	N	50	0	0	50	0	17,5	E
15	O	93,75	75	70	70	70	73,38	B
16	P	100	80	75	70	60	72	B
17	Q	100	90	85	75	85	85	A
18	R	100	70	65	65	60	67,75	B-
19	S	87,5	90	85	75	70	78,5	A-
20	T	93,75	90	85	75	90	86,13	A
21	U	87,5	85	70	70	70	74,75	B
22	V	60	85	80	70	60	71	B
23	W	100	80	80	70	75	77,75	A-
24	X	100	90	90	75	85	85,5	A
25	Y	93,75	90	80	70	85	82,63	A
26	Z	93,75	90	90	75	90	86,63	A
27	AA	62,5	0	0	0	0	6,25	E

4. KESIMPULAN

Aplikasi RapidMiner dapat membantu menghitung range penilaian serta dapat membantu menentukan rule yang harus dipenuhi dalam pemberian untuk menghasilkan nilai akhir dengan cepat dan akurat serta dapat membantu dosen untuk mengklasifikasikan mahasiswa yang mendapat nilai yang baik dan tidak baik.

5. SARAN

Penelitian ini tentunya memiliki kekurangan dan kelemahan. Berikut ini saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu penelitian lebih lanjut dapat menggunakan parameter yang lebih beragam ataupun menggunakan algoritma yang beragam seperti random forest dengan data yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H. Danny, "Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma Id3 Untuk Mengklasifikasi Kelulusan Mahasiswa Pada Universitas Dian Nuswantoro Semarang," Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer, 2014.
- [2]. D. Ispriyanti and A. Hoyyi, "Analisis Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Prodi Statistika Undip dengan Metode Support Vector Machine (SVM) dan ID3 (Iterative Dichotomiser 3)," *Media Statistika*, vol. 9, no. 1, pp. 15-29, 2016.
- [3]. V. Sihombing, "Klasifikasi Algoritma Iterative Dichotomizer (ID3) untuk Tingkat kepuasan pada Sarana Laboratorium Komputer," *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 1, no. 2, pp. 180-187, 2018.
- [4]. Y. Yuswardi, H. Husaini, and R. Jannah, "Implementasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode ID3 Berdasarkan IPK," *Jurnal Real Riset*, vol. 4, no. 1, pp. 59-66, 2022.
- [5]. A. Rohman and M. Rochcham, "Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa," *Neo Teknika*, vol. 5, no. 1, 2019.

- [6]. S. Shedriko and M. Firdaus, "Penentuan Klasifikasi Dengan Crisp-Dm Dalam Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Pada Suatu Mata Kuliah," in *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 1, January 2022.
- [7]. M. Azizi, M. Hakimah, and C. N. Prabiantissa, "Implementasi Metode Iterative Dichotomiser 3 (ID3) untuk Penentuan Nasabah yang Melakukan Deposito Berjangka," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, vol. 1, no. 1, pp. 152-159, April 2023.
- [8]. T. Faizah and A. Jananto, "Perbandingan Algoritma C4.5 Dan Id3 Untuk Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 980-990, 2021.
- [9]. N. A. Rizki, M. Mumtaza, C. F. Dewi, D. Syahlafandi, and P. Fendiyanto, "Implementasi Pohon Keputusan untuk Klasifikasi Cara Belajar Mahasiswa Mandiri dan Berkelompok Berdasarkan Sumber Belajarnya," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, vol. 3, pp. 101-106, July 2023.
- [10]. N. Hayati, "Penerapan Metode Algoritma ID3 Decision Tree Untuk Rekomendasi Pemilihan Baju" (Doctoral dissertation, Universitas Islam Lamongan), 2021.
- [11]. S. Mallala and B. Basrie, "Penerapan Metode C 4.5 Untuk Penentuan Kelulusan Matakuliah Matematika Diskrit," *Jurnal Informatika Wicida*, vol. 10, no. 2, pp. 84-87, 2021.
- [12]. M. Rahmawati and H. Wibowo, "Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Memprediksi Peminatan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika," *TEKNIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Rekayasa*, vol. 17, no. 2, pp. 379-389, 2023.
- [13]. N. Nurdin, M. Suhendri, Y. Afrilia, and R. Rizal, "Klasifikasi Karya Ilmiah (Tugas Akhir) Mahasiswa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier (NBC)," *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 268-279, 2021.
- [14]. S. Yuliyanti, D. Apriyadi, and H. Arsyad, "Implementasi Algoritma Iterative Dichotomocer 3 (ID3) Pada Klasifikasi Kelulusan Siswa," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 8, no. 1, pp. 40-49, 2019.
- [15]. Y. Kustiyahningsih and E. Rahmanita, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Algoritma C4.5 untuk Penjurusan SMA," *Jurnal Simantec*, vol. 5, no. 2, 2016.
- [16]. M. S. Efendi and H. A. Wibawa, "Prediksi penyakit diabetes menggunakan algoritma ID3 dengan pemilihan atribut terbaik," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 29-35, 2018.
- [17]. P. Mayadewi and E. Rosely, "Prediksi Nilai Proyek Akhir Mahasiswa Menggunakan Algoritma Klasifikasi Data Mining," *SESINDO 2015*