

Data Mining Untuk Sistem Pengambilan Keputusan Menentukan Kenaikan Kelas Berbasis Web

Eni Irfiani ^{1,*}, Fintri Indriyani ²

¹ Manajemen Informatika; AMIK BSI Jakarta; Jalan RS Fatmawati No 24 Pondok Labu Jakarta Selatan, 021-7591476; e-mail: eni.enf@bsi.ac.id

² Komputerisasi Akuntansi; AMIK BSI Jakarta; Jalan RS Fatmawati No 24 Pondok Labu Jakarta Selatan, 021-7591476; e-mail: fintri@bsi.ac.id

* Korespondensi: eni.enf@bsi.ac.id

Diterima: 4 Oktober 2017 ; Review: 10 Oktober 2017; Disetujui: 16 Oktober 2017

Cara Sitasi: Irfani E, Indriyani F. 2017. Data Mining Untuk Sistem Pengambil Keputusan Menentukan Kenaikan Kelas Berbasis Web. *Informatics For Educators And Professionals*. 2 (1): 19 – 28.

Abstrak: Sistem pembelajaran dalam dunia pendidikan sudah sepatutnya menyediakan pendidikan yang berkualitas bagi siswa didik yang melibatkan aspek mental, fisik, emosi dan sosial. Dalam pendidikan dan pengajaran terdapat persoalan yang sangat kompleks dan banyak hal yang mempengaruhi hasil evaluasi pembelajaran antara lain faktor murid dan guru. Masalah yang umum dihadapi siswa didik di sekolah menengah atas adalah rendahnya nilai ujian yang berdampak pada siswa didik yang tidak naik kelas. Ketersediaan data dalam jumlah banyak dalam dunia pendidikan, menimbulkan kebutuhan akan pemanfaatan informasi dan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. Data mining umumnya digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. Untuk mengklasifikasi evaluasi hasil belajar perlu diadakan pengumpulan data secara kuantitatif sedangkan hasil data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan Algoritma C4.5. Untuk mengurangi masalah tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibuat sebuah model untuk mengklasifikasi kenaikan kelas siswa didik menggunakan Algoritma C4.5 dimana hasilnya akan digunakan untuk pengambilan keputusan dalam meningkatkan pembelajaran siswa didik Sekolah Menengah Kejuruan. Aplikasi yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan menggunakan PHP My Sql. Model yang dihasilkan kemudian akan dievaluasi performansinya dengan cara menghitung akurasi model dalam memprediksi menggunakan metode Confusion Matrix dan Kurva ROC Hasil akurasi dengan 10 fold cross validation sebesar 83.33%.

Kata kunci: Sistem Pengambilan Keputusan, data mining, berbasis web

Abstract: *The learning system in the world of education should ideally provide quality education for students involving mental, physical, emotional and social aspects. In education and teaching there are issues that are very complex and many things that affect the results of evaluation of learning, among other factors students and teachers. A common problem faced by students in high school is the low test scores that affect students who do not go to class. The availability of large amounts of data in education, raises the need for the use of hidden information and knowledge in the database. Data mining is generally used to find hidden knowledge in a database. To classify evaluation of learning outcomes need to be held collecting data quantitatively while the data obtained will be analyzed by using Algorithm C4.5. To reduce the problem, then in this research will be made a model to classify the increase of student class using Algorithm C4.5 where the result will be used for decision making in improving student learning Vocational High School. An information system application designed to support decision making using PHP My Sql. The resulting model will then be evaluated its performance by calculating the accuracy of the model in predicting using Confusion Matrix and ROC curve. The result of accuracy with 10 fold cross validation is 83.33%.*

Keywords: *Decision Making System, Data Mining, Web Based*

1. Pendahuluan

Kepedulian data mining terhadap dunia pendidikan dengan mengembangkan metode untuk menemukan suatu pengetahuan dari data yang berasal dari domain pendidikan. Dalam makalah ini kami menggunakan data mining dalam pendidikan untuk meningkatkan kinerja lulusan siswa, dan mengatasi masalah nilai rendah mahasiswa pascasarjana. Dalam studi kasus kami, kami mencoba untuk mengambil pengetahuan yang bermanfaat dari data mahasiswa pascasarjana yang dikumpulkan dari perguruan Sains dan Teknologi. Setelah melakukan preprocessing data, kita menerapkan teknik data mining untuk menemukan asosiasi, klasifikasi, clustering dan deteksi outlier aturan. Di masing-masing empat tugas-tugas ini, kami menyajikan suatu pengetahuan yang telah diekstrak dan menjelaskan pentingnya dalam domain pendidikan [Tair and El-Halees, 2012].

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas dalam pendidikan dengan menemukan suatu model untuk memprediksi kemampuan pembelajaran siswa berdasarkan cara pembelajaran di kelas, hasil ujian. Dari data pengetahuan tersebut dalam kumpulan data pendidikan akan diekstrak dengan menggunakan teknik data mining. Teknik klasifikasi digunakan untuk klasifikasi data dengan menggunakan metode decision tree. Hasil dari penelitian dapat membantu mengidentifikasi siswa yang putus sekolah dan siswa yang membutuhkan perhatian khusus dengan memungkinkan bagi guru agar memberikan konseling kepada siswa yang mengalami penurunan kinerja [Baradwaj and Pal, 2012].

Permasalahan dalam dunia pendidikan sangat kompleks dimana terkait hubungan antara guru dan siswa. Dalam menyapaikan materi pembelajaran membutuhkan suatu metode untuk menunjang keberhasilan siswa didiknya dikarenakan siswa didik yang dihadapi guru sangat heterogen. Hendaknya pendidik dapat mempertimbangkan metode yang akan digunakan sehingga akan mempengaruhi hasil belajar ke arah yang lebih baik [Kamsinah, 2008].

Banyak data yang dapat dikelola pada sekolah dengan menggunakan metode data mining, untuk itu diperlukan batasan masalah agar penilaian dapat fokus dan tidak mengambang. Batasan dalam permasalahan meliputi nilai kognitif, psikomotorik, afektif, kehadiran dan ujian remedial. Metode yang digunakan untuk mengolah data tersebut yaitu decision tree [Fatayat; Risanto, 2013].

Masalah yang umum dihadapi siswa didik di sekolah menengah kejuruan adalah rendahnya nilai ujian yang berdampak pada siswa didik tinggal kelas. Untuk mengurangi masalah tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibuat sebuah model untuk mengklasifikasi menggunakan Algoritma C4.5 dimana akan diklasifikasikan siswa sekolah menengah atas yang mengalami peningkatan atau penurunan nilai raport. Prediksi peningkatan nilai ujian berpengaruh terhadap peningkatan mutu siswa didik yang dihasilkan oleh Sekolah Menengah Kejuruan. Hasil dari klasifikasi peningkatan sistem pembelajaran pada siswa sekolah menengah berupa pohon keputusan (*decision tree*) diharapkan dapat membantu guru dalam proses pengambilan keputusan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Untuk membantu pengambilan keputusan bagi guru perlu dirancang aplikasi sistem pengambilan keputusan kenaikan kelas yang berbasis web.

Data mining umumnya terkait dengan penggalian data dalam kumpulan data dalam jumlah yang besar. Sebagian besar orang memperlakukan data mining sebagai istilah lain yang populer disebut *Knowledge Data Discovery* (KDD). Data mining melibatkan integrasi teknik dari berbagai disiplin ilmu seperti database dan teknologi data warehouse, statistik, metode pembelajaran mesin, komputasi kinerja tinggi, pengenalan pola, jaringan saraf, visualisasi data, pencarian informasi, gambar dan pemrosesan sinyal, dan data spasial atau temporal yang di analisis [Han and Kamber, 2006].

Sebuah institusi pendidikan perlu memiliki data sebelumnya tentang perkiraan siswa yang terdaftar untuk memprediksi kinerja mereka di bidang akademik mendatang. Ini membantu mereka untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki kemampuan baik dan juga memberikan mereka kesempatan bagi siswa yang mempunyai nilai rendah untuk lebih diperhatikan sehingga dapat meningkatkan nilai. Sebagai solusinya, kami telah mengembangkan sebuah sistem yang dapat memprediksi kinerja siswa dari hasil evaluasi belajar siswa menggunakan konsep teknik data mining menggunakan metode klasifikasi. Kami telah menganalisa dari kumpulan data yang berisi informasi tentang siswa, seperti jenis kelamin, hasil ujian siswa kelas X dan XII, tanda dan peringkat di ujian masuk dan hasil pada tahun pertama dari data siswa sebelumnya. Dengan menerapkan ID3 (*Iterative Dichotomiser 3*) dan algoritma klasifikasi C4.5 pada data ini, kami telah meramalkan kemampuan siswa baru secara umum dan individu untuk memprediksi

peningkatan pembelajaran di masa yang akan datang [Adhatarao et al., 2013].

Berikut ini penjelasan singkat langkah-langkah dalam KDD [Maimon and Rokach, 2010] yaitu pembentukan pemahaman domain aplikasi, memilih dan membuat data set dimana proses penemuan knowledge akan dilakukan, preprocessing dan cleansing, transformasi data, memilih tugas data mining yang cocok, memilih algoritma data mining, penggunaan algoritma data mining, evaluasi, penggunaan pengetahuan yang didapat.

Klasifikasi merupakan suatu pendekatan untuk memprediksi perilaku catatan database dengan klasifikasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Melalui variabel-variabel yang mungkin dipetakan berdasarkan karakteristik komposisi perbedaan kategori. Klasifikasi data terdiri dari 2 langkah proses. Tahapan awal yaitu learning (*fase training*), yaitu menganalisa data training lalu direpresentasikan dalam bentuk aturan-aturan klasifikasi. Proses selanjutnya melakukan klasifikasi, data tes digunakan untuk memperkirakan akurasi dari rule klasifikasi [Han and Kamber, 2006].

Sekarang ini jumlah data yang tersimpan dalam database pendidikan meningkat pesat. Database ini berisi informasi yang tersembunyi untuk memperbaiki kinerja siswa. Data mining yang digunakan dalam pendidikan digunakan untuk mempelajari data yang tersedia di bidang pendidikan dan menghasilkan pengetahuan baru dari data yang tersembunyi. Prediksi ini akan membantu untuk mengidentifikasi siswa yang lemah dan membantu mereka untuk menghasilkan nilai yang lebih baik. Algoritma C4.5 dan pohon keputusan yang diterapkan pada data rekayasa siswa untuk memprediksi hasil evaluasi pembelajaran mereka dalam ujian akhir. Hasil dari pohon keputusan diprediksi jumlah siswa yang cenderung untuk lulus, gagal atau dipromosikan ke tahun depan. Hasil penelitian ini memberikan langkah-langkah untuk meningkatkan kinerja siswa yang diprediksi gagal atau dipromosikan [Yadav and Pal, 2012].

Dalam klasifikasi, sasarannya adalah kategori dan selanjutnya dari setiap kategori akan dipecah menjadi kelas-kelas. Tugas klasifikasi ini cocok untuk metode dan teknik data mining. Algoritma akan mengolah dengan cara membaca data set yang berisi variabel predictor dan variabel target yang telah diklasifikasikan, yaitu penghasilan. Di sini algoritma (*software*) “mempelajari” kombinasi variabel mana yang berhubungan dengan penghasilan yang mana. Data ini disebut training set. Kemudian algoritma akan melihat ke data baru yang belum termasuk klasifikasi manapun. Berdasarkan klasifikasi pada data set kemudian algoritma akan memasukkan data baru tersebut ke dalam klasifikasi yang mana. Algoritma klasifikasi yang umum digunakan antara lain: *Decision Tree*, bayesian, Naive Bayes, Neural Network, Algoritma Genetika, Rough sets, K-Nearest Neighbour, Metode Rule Based [Gorunescu, 2011].

Salah satu model dalam data mining yang digunakan dalam klasifikasi data adalah algoritma C4.5. Teknik klasifikasi tersebut disebut juga dengan classification trees. Untuk mengklasifikasikan obyek diperlukan urutan pertanyaan sebelum dapat dibuat kelompoknya. Jawaban dari pertanyaan pertama akan mempengaruhi pertanyaan berikutnya dan seterusnya. Secara umum terdapat beberapa ciri kasus yang cocok untuk diterapkan dalam pohon keputusan [Santoso, 2007] antara lain: data atau *example* dinyatakan dengan pasangan atribut dan nilainya. Misalnya atribut satu *example* adalah temperatur dan nilainya adalah dingin. Untuk label/output umumnya bernilai diskrit, misal ya atau tidak, lulus atau tidak, maju atau mundur. Dalam beberapa kasus mungkin saja outputnya tidak hanya dua kelas. Tetapi penerapan pohon keputusan lebih banyak untuk kasus binary. Data mempunyai *missing value*. Misalkan untuk beberapa contoh, nilai dari suatu atributnya tidak diketahui. Dalam keadaan seperti ini pohon keputusan masih mampu memberi solusi yang baik.

Untuk mengukur akurasi model maka dilakukan evaluasi menggunakan teknik *cross Validation* merupakan suatu metode statistik yang digunakan menganalisa dan mengukur keakuratan hasil percobaan pada data yang independen. Proses diatas dilakukan berulang sebanyak K kali untuk setiap subbagian data. Hasil dari pengujian adalah rata-rata dari K kali pengujian pada data tersebut. Teknik validasi silang yang memiliki akurasi paling baik menggunakan 10 *fold cross validation* [Witten et al., 2011]. Dalam penelitian ini menggunakan 10 *fold-cross validation* dimana dari data training dipecah ke dalam 10 bagian dengan perbandingan yang sama kemudian rata-rata kesalahan dihitung bagian demi bagian, selanjutnya menghitung rata-rata seluruh kesalahan untuk mendapatkan rata-rata kesalahan secara keseluruhan. Metode evaluasi lainnya menggunakan *Confusion Matrix* merupakan metode yang digunakan mengevaluasi prediksi benar atau tidak data uji berdasarkan model klasifikasi [Gorunescu, 2011].

Perhitungan dibuat dalam bentuk tabel dimana sisi kiri tabel menunjukkan class yang diamati, sedangkan sisi atas menunjukkan class yang diprediksi. Setiap sel dari tabel menunjukkan banyaknya data yang digunakan untuk diprediksi.

ROC merupakan sebuah grafik yang digunakan untuk menilai hasil prediksi. Dalam model klasifikasi ROC merupakan teknik visualisasi, pengaturan dan pemilihan klasifikasi berdasarkan hasil performance. Kurva ROC merupakan tools untuk membandingkan model klasifikasi [Gorunescu, 2011].

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMKN 8 Jakarta dan SMKN 3 Depok) pada siswa sekolah tahun akademik 2016/2017. Dokumen yang digunakan untuk penelitian adalah data rapot kenaikan kelas pada kelas 10 dan kelas 11. Data rapot siswa didik yang digunakan untuk penelitian menggunakan data tahun 2015 sampai tahun 2016. *Software tools* yang digunakan untuk mengolah data algoritma C4.5 menggunakan Rapid Miner.

Setiap sekolah memiliki sistem penilaian berbeda, tetapi tetap mengacu pada peraturan pendidikan nasional yang telah ditetapkan pemerintah. Dimana penilaian bisa dilakukan dengan ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester dan ulangan kenaikan kelas. Pelaksanaan Ujian Kenaikan Kelas (UKK) dilaksanakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar sesuai dengan standar kemampuan lulusan dan mengukur mutu pendidikan. Ulangan Kenaikan Kelas adalah kegiatan yang dilakukan oleh pendidik di akhir semester genap untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik di akhir semester genap pada satuan pendidikan yang menggunakan sistem paket.

Metode yang digunakan dalam penelitian dengan metode kuantitatif, menggunakan teknik klasifikasi dengan model algoritma C4.5. Software yang digunakan untuk mengolah data menggunakan Rapid Miner. Proses pengambilan keputusan dalam klasifikasi kenaikan siswa dibagi menjadi beberapa kriteria penilaian yaitu: nilai kognitif, nilai psikomotorik, nilai afektif, kehadiran dan jumlah mata pelajaran HER. Kriteria tersebut digunakan dalam penentuan atribut dalam algoritma C4.5.

Selanjutnya data yang akan diolah akan dikelompokkan dalam format khusus kemudian dilakukan pengelompokan data-data dalam klas (K) dengan Stugers menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah Kelas (K)} = 1 + 3.3 \log n$$

Dimana n = jumlah data

$$K = 1 + 3.3 \log (100) = 8$$

Dengan jumlah data 100 didapat 8 kelas. Yang menggunakan kelas ini adalah data-data yang berupa nilai angka seperti nilai kognitif dan nilai psikomotorik. Sistem yang dirancang untuk menentukan peningkatan kemampuan pembelajaran siswa dengan menggunakan atribut/variabel seperti pada tabel 1.

Variabel	Nilai
nilai kognitif	1,2,3,4,5,6,7,8
nilai psikomotorik	1,2,3,4,5,6,7,8
nilai afektif	Sangat baik, baik, kurang
Kehadiran	tinggi, sedang, rendah
Jumlah Mapel HER	0, 1-3, >3

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Pengelompokan pertama dan kedua yaitu nilai kognitif dan nilai psikomotorik berdasarkan dari hasil ujian yang didapat oleh siswa. Nilai tersebut dikelompokkan menjadi 8 kelas seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Klasifikasi Nilai Kognitif dan Nilai Psikomotorik

Nilai Kognitif	Klasifikasi
0 - 11.5	1
11.6 - 24	2
24.1 - 36.5	3
36.6 - 49	4
49.1 – 61.5	5
61.6 - 74	6
74.1 – 86.5	7
>86.6	8

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Pengelompokan ketiga yaitu nilai afektif dimana pengelompokan berdasarkan tingkah laku, kesopanan, kerajinan dan lain-lain. Untuk nilai afektif dikelompokkan ke dalam 3 kelas yaitu sangat baik, baik dan kurang. Pengelompokan keempat yaitu nilai kehadiran berdasarkan presentase kehadiran siswa, dimana nilai kehadiran dikelompokkan ke dalam 3 kelas yaitu tinggi, sedang, rendah. Pengelompokan kelima jumlah mata pelajaran HER yang dibawah nilai KKM (HER), pengelompokan berdasarkan nilai mata pelajaran yang dibawah nilai KKM. Jumlah mata pelajaran HER dibagi ke dalam 3 kelas antara lain jumlah her =0, jumlah her 1-3, jumlah her >3. Sedangkan atribut tujuan atau label yang dihasilkan dari proses klasifikasi berupa label naik dan tidak naik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Entropi dan Information Gain

Data penelitian yang dikumpulkan di buatkan data set kemudian melalui tahap processing dan cleansing untuk menghilangkan data yang tidak lengkap atau berulang sehingga di dapat data sebagai berikut:

Dari tahapan pembuatan pohon keputusan dan berdasarkan data penelitian didapat hasil perhitungan Entropi seperti pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Entropi dan Gain Information ke 1

Atribut	Entropy	Information Gain
Kognitif	0,590422095	0,266726343
Psikomotorik	0,440851994	0,416296443
Afektif	0,75610123	0,101047208
Kehadiran	0,608787484	0,248360953
Jml HER	0,574881575	0,282266863

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Berdasarkan tabel 3 diketahui untuk menempati root paling atas dalam decision tree maka dipilih atribut yang memiliki entropi terkecil dengan nilai 0,440851994 atau information gain terbesar yaitu atribut Psikomotorik. Untuk penggambaran cabang selanjutnya dibawah root psikomotorik maka harus dilakukan kembali perhitungan entropi untuk menentukan atribut mana yang akan menempati cabang dibawah root psikomotorik. Hasil perhitungan data berikutnya tertera pada tabel 4.

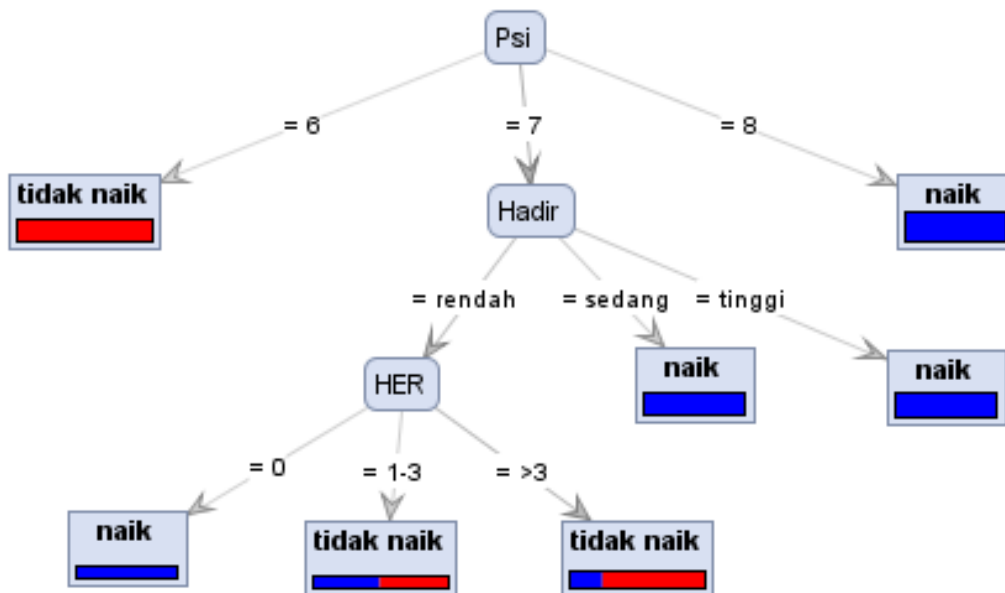
Tabel 4 Hasil Perhitungan Entropi dan Gain Information ke 2

Node		Gain	Keterangan
Psikomotorik			
1.1.1	Frekuensi	6	0
			Tidak Naik
	Psikomotorik	$\frac{6}{7}$	0
	Afektif	Baik	0
	Kehadiran	$\frac{\text{rendah}}{\text{sedang}}$	0
	Jml HER	$\frac{1-3}{>3}$	0
1.1.2	Frekuensi	7	
	Psikomotorik	$\frac{6}{7}$	0,30802
		8	
	Afektif	$\frac{\text{Sangat Baik}}{\text{Baik}}$	0,06527
		Baik	
	Kehadiran	$\frac{\text{rendah}}{\text{sedang}} \frac{\text{tinggi}}$	0,27772
		0	
	Jml HER	$\frac{1-3}{>3}$	0,39341
1.1.3	Frekuensi	8	Naik
		$\frac{7}{8}$	0,12809
		8	
	Afektif	$\frac{\text{Sangat Baik}}{\text{Baik}}$	0,07601
		Baik	
	Kehadiran	$\frac{\text{rendah}}{\text{sedang}} \frac{\text{tinggi}}$	0
		0	
	Jml HER	$\frac{1-3}{>3}$	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

3.2 Decision Tree

Dari perhitungan diatas kemudian dimasukan ke dalam tools Rapid Miner dengan menggunakan modelling Decision Tree di dapat pohon keputusan sebagai berikut:



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 1 Pohon Keputusan Penentuan Kenaikan Kelas

Dari gambar 1 di dapat kondisi pengujian dalam menentukan klasifikasi kenaikan kelas yaitu:

IF psi <= 74 or kog <= 74 then ket = 'tidak naik kelas'

IF psi >74 and psi < 86,5

 If hdr = 'rendah'

 If her = '0' then ket = 'naik kelas'

 If her = '1-3' then ket = 'kemungkinan naik kelas 50%'

 If her = '>3' then ket = 'kemungkinan naik kelas 25%'

IF psi >74 and psi < 86,5

 If hdr = 'sedang' then ket='naik kelas'

IF psi >74 and psi < 86,5

 If hdr = 'tinggi' then ket='naik kelas'

IF psi >= 86,5 then ket = 'naik kelas'

Untuk mendukung sistem pengambilan keputusan bagi guru Sekolah Menengah Kejuruan dibangunlah suatu aplikasi sistem pengambilan keputusan kenaikan kelas berbasis web menggunakan PHP My Sql. Pengujian kondisi dari pohon keputusan yang ada pada gambar 1 selanjutnya akan digunakan sebagai logik keputusan dalam merancang sistem informasi pengambilan keputusan.

3.3 Rancang Bangun Sistem Pengambilan Keputusan

Dari hasil pengujian menggunakan algoritma C4.5 dirancang sistem informasi pengambilan keputusan penentuan kenaikan kelas dengan berbasis web untuk membantu guru dalam memprediksi kenaikan kelas siswa SMK. Berikut tampilan sistem informasi yang dibangun menggunakan PHP dan My SQL:

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kenaikan Kelas

Nama	<input type="text"/>
Kognitif	<input type="text"/>
Psikomotorik	<input type="text"/>
Afektif	<input type="text" value="sangat baik"/>
Kehadiran	<input type="text" value="rendah"/>
Jumlah HER	<input type="text" value="0"/>

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 2 Tampilan SPK Kenaikan Kelas

Pada gambar diatas guru dapat menginput data nilai siswa berupa nilai kognitif, nilai psikomotorik kemudian memasukan kondisi afektif siswa (sangat baik atau baik), jumlah kehadiran siswa (rendah, sedang, tinggi) serta banyaknya jumlah HER yang harus diikuti siswa (0, 1-3, lebih besar dari 3). Berikut contoh pengisian data nilai siswa:

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kenaikan Kelas

Nama	<input type="text" value="Narti"/>
Kognitif	<input type="text" value="80"/>
Psikomotorik	<input type="text" value="74"/>
Afektif	<input type="text" value="baik"/>
Kehadiran	<input type="text" value="sedang"/>
Jumlah HER	<input type="text" value=">3"/>

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 3 Tampilan Input Data

Hasil penginputan data diolah oleh sistem pengambilan keputusan berupa prediksi kenaikan kelas siswa, seperti berikut ini:

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kenaikan Kelas

Nama	Narti
Kognitif	80
Psikomotorik	74
Afektif	baik
Kehadiran	sedang
Jumlah HER	>3
Keterangan	Tidak Naik Kelas

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 4 Tampilan Hasil Olahan Data

Data yang diinput akan direkam dalam database sehingga memudahkan untuk memprediksi kenaikan kelas siswa dalam jumlah besar

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kenaikan Kelas

Hasil Keputusan Kenaikan Kelas

nama	Psikomotorik	Kognitif	Afektif	Kehadiran	HER	Keterangan	Aksi
Danang	85	80	baik	sedang	1-3	Naik Kelas	<input type="button" value="Hapus"/>
Dwi	76	77	sangat baik	sedang	1-3	Naik Kelas	<input type="button" value="Hapus"/>
Titin	70	78	baik	rendah	>3	Tidak Naik Kelas	<input type="button" value="Hapus"/>
Narti	74	80	baik	sedang	>3	Tidak Naik Kelas	<input type="button" value="Hapus"/>

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 5 Tampilan Laporan Kenaikan Kelas

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan yaitu dengan menggunakan Algoritma C4.5 dapat membantu guru dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi kenaikan kelas pada siswa SMK menjadi lebih cepat. Tingkat akurasi penelitian menggunakan Algoritma C4.5 dan seleksi fitur Information Gain didapat nilai akurasi sebesar 83.33%. Untuk hasil pohon keputusan di dapat bahwa atribut nilai psikomotorik merupakan faktor penentu paling tinggi untuk kenaikan kelas siswa. Dalam meningkatkan sistem pembelajaran diperlukan perhatian khusus untuk mata pelajaran psikomotorik agar tingkat kenaikan kelas siswa akan meningkat. Dengan bantuan aplikasi berbasis web diharapkan mempermudah kinerja guru dalam memprediksi kenaikan kelas siswa SMK dalam jumlah besar.

Referensi

- Adhatarao K, Gaykar A, Dhawan A, Jha R, Honrao V. 2013. PREDICTING STUDENTS' PERFORMANCE USING ID3 AND C4.5 CLASSIFICATION ALGORITHMS. 18: 965–983.
- Baradwaj B, Pal S. 2012. Mining educational data to analyze student's performance. *Int. J. od Advanced Comput. Sci. Appl.* 2: 63–69.
- Fatayat; Risanto J. 2013. Proses Data Mining Dalam Meningkatkan Sistem Pembelajaran Pada Pendidikan. 209–215.
- Gorunescu. 2011. *Data Mining Concepts, Models and Techniques*. Romania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Han J, Kamber M. 2006. *Data Mining: Concepts and Techniques*. 800 p.
- Kamsinah. 2008. Metode Dalam Proses Pembelajaran: Studi tentang Ragam dan Implementasi. *Lentera Pendidik.* 11: 101–114.
- Khasanah FN. 2016. Klasifikasi Proses Penjurusan Siswa Tingkat SMA Menggunakan Data Mining. *Informatics Educ. Prof.* 1: 65–69.
- Maimon O, Rokach L. 2010. *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. 21-36 p.
- Santoso B. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tair MMA, El-Halees AM. 2012. Mining Educational Data to Improve Students' Performance: A Case Study. *Int. J. Inf. Commun. Technol. Res.* 2: 140–146.
- Witten IH, Frank E, Hall M a. 2011. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Google eBook)*. 664 p.
- Yadav SK, Pal S. 2012. Data Mining : A Prediction for Performance Improvement of Engineering Students using Classification. *World Comput. Sci. Inf. Technol. J. WCSIT* 2: 51–56.