PENERAPAN ALGORITMA *DECISION TREE* ID3 UNTUK PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA JENJANG PENDIDIKAN D3 DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PANDANARAN

Abdul Rohman[1], Anief Rufiyanto[2]
email: [1] abdulrohman15@gmail.com, [2]aniefrufiyanto@gmail.com

Abstrak

Setiap perguruan tinggi akan memiliki data kelulusan mahasiswa. Dimana data tersebut akan sangat bermakna dan memberikan pengetahuan pengetahuan untuk informasi. *Data mining* dengan algoritma *Decision Tree* ID3 dapat digunakan untuk menyusun sistem yang mempunyai kemampuan melihat pola kelulusan mahasiswa.

Universitas Pandanaran, memiliki data mahasiswa kelas reguler dan mahasiswa kelas karyawan, dan kebanyakan statusnya sudah bekerja, sehingga variable ini membedakan dengan penelitian sebelumnya.

Eksperimen dan pengujian algoritma *Decision Tree* ID3 terhadap data kelulusan mahasiswa menghasilkan nilai akurasi 73,19% dengan nilai AUC 0,806.

Kata Kunci:
Data Mining, *Decision Tree*, ID3, Mahasiswa

PENDAHULUAN

Data mahasiswa yang diolah dengan menggunaka metode *data mining* akan menghasilkan informasi yang sangat pentung untuk pengambilan keputusan [1].

Data mining dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* terutama *ID3* digunakan untuk menyusun sistem yang memiliki kemampuan melihat pola kelulusan mahasiswa [2].

Penelitian tentang memprediksi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* sudah banyak dilakukan, dengan data mahasiswa reguler dan mayoritas statusnya belum bekerja [3], [4], [5], [6], [7], Sedangkan dalam penelitian ini mahasiswa Universitas memiliki data mahasiswa kelas reguler dan kelas karyawan dan kebanyakan untuk statusnya adalah sudah bekerja. Maka dengan itu diperlukan penelitian untuk memprediksi kelulusan mahasiswa.

KAJIAN PUSTAKA

a. Kelulusan Mahasiswa

Kelulusan mahasiswa adalah hal yang penting, karena jumlah kelulusan mempengaruhi status akreditasi program studi [8]. Faktor yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa adalah nilai akhir SMA, Indeks Prestasi Semester (IPS), gaji orang tua , pekerjaan orang tua, jumlah saudara, umur, [6],[9],[10].

b. Data Mining dan Algoritma *ID3*

Data mining adalah proses mendapatkan pola dari kumpulan data, sehingga akan memecahkan masalah dengan menganalisis data yang telah ada dalam *database* [11],[12].

ID3 singkatan dari *interative Dichotomiser 3 atau Induction of Decision Tree*. Algoritma ID3 dicetuskan pertama kali pada akhir decade 70-an oleh Ross Quinian. Algoritma ID3 bertujuan untuk mendapatkan pohon keputusan sederhana yang terbaik, yang konsisten dari sekumpulan data. Mekanisme konstruksi dilakukan secara *top down* dengan memilih atribut mana yang harus diperiksa dapat *root* dari *decision tree* [13].

Dalam penelitian ini menggunakan *data mining* untuk mengklasifikasi data mahasiswa dengan jenjang pendidikan D3 di Fakultas Teknik Universitas Pandanaran Semarang.

Algoritma ID3 merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membangkitkan pohon keputusan Secara ringkas, langkah kerja Algoritma ID3 dapat digambarkan sebagai berikut [16]:

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

Dimana :

- S adalah ruang (data) sample yang digunakan untuk training.
- P+ adalah jumlah yang bersolusi positif (mendukung) pada data sample untuk kriteria tertentu.

$$Entropy(S,A) = Entropy(s)\sum\frac{S_v}{S}Entropy(Sv)$$

- S adalah ruang (data) sample yang digunakan untuk training.
- A adalah atribut
- V adalah suatu nilai yang mungkin untuk atribut A
- Nilai(A) adalah himpunan yang mungkin atribut A
- Sv adalah Jumlah sampel untuk nilai V
- S adalah jumlah seluruh sampel data
- Entropy (Sv) adalah entropy untuk sampel yang memiliki nilai V

c. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dilakukan adalah

Gambar 1. Kerangka Pemikiran

METODE PENELITIAN

Data penelitian menggunakan data kelulusan mahasiswa D3 di Fakultas Teknik dari program studi Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Lingkungan, dan Teknik Kimia diUniversitas Pandanaran. Jumlah data yang diolah yaitu 235 mahasiswa, dari data tersebut terdapat 151 mahasiswa yang lulus tepat waktu dan 84 mahasiswa yang terlambat.

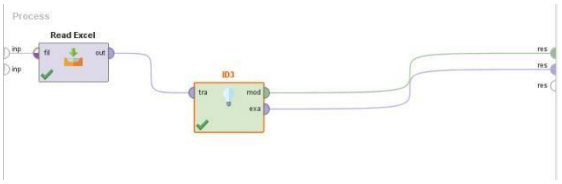
Tabel 1. Dataset Kelulusan Mahasiswa

jurusan	umur	jk	pekerjaan	ipk1	ipk2	ipk3	ipk4	label
DIII Teknik Sipil	<24	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	<3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	<3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	<3	<3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Perempuan	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	<24	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	<24	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Perempuan	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	<3	<3	<3	tepat
DIII Teknik Sipil	<24	Laki-laki	bekerja	<3	<3	<3	<3	terlambat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	>=3	>=3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	<3	<3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	<3	<3	tepat
DIII Teknik Sipil	>23	Laki-laki	bekerja	>=3	>=3	<3	<3	tepat

dst...

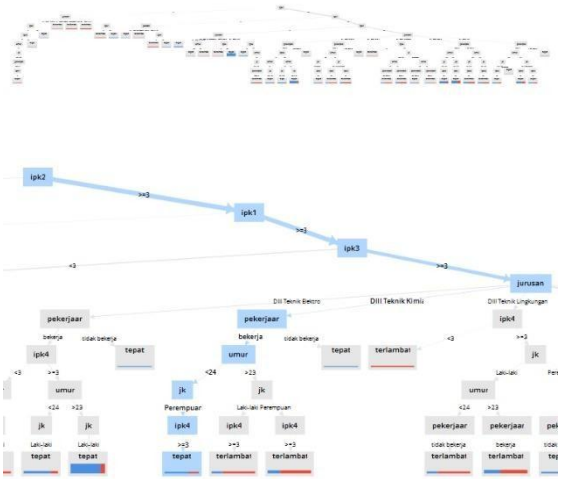
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data kelulusan mahasiswa D3 Fakultas Teknik Universitas Pandanaran diolah dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* ID3



Gambar 2. Proses Olah Data dengan *Decision Tree ID3*

Sehingga menghasilkan model pohon keputusan yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Model Pohon Keputusan Kelulusan Mahasiswa

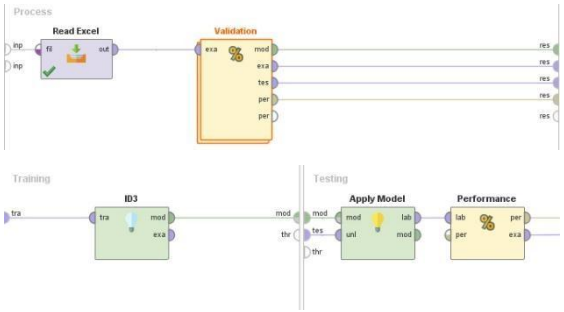
Tujuan utama dari menganalisis data dengan menggunakan algoritma *ID3* ini adalah ingin mendapatkan rule [11], Adapun rule yang didapat adalah:

1. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Elektronika dan ipk3 <3 dan ipk4 <3 dan umur >23 dan sudah bekerja dan ipk1 <3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
2. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Elektronika dan ipk3 <3 dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
3. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Elektronika dan ipk3 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
4. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Kimia ipk3 >=3maka mahasiswa lulus terlambat
5. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Lingkungan maka mahasiswa lulus terlambat
6. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Mesin maka mahasiswa lulus terlambat
7. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Sipil dan ipk1 <3 maka mahasiswa lulus terlambat
8. Jika IPK2 <3 dan Jurusan Sipil dan ipk1 >=3 maka mahasiswa lulus terlambat

9. Jika IPK2 >=3 dan ipk1 <3 dan Jurusan Eletronika maka mahasiswa lulus tepat waktu
10. Jika IPK2 >=3 dan ipk1 <3 dan Jurusan Kimia maka mahasiswa lulus terlambat
11. Jika IPK2 >=3 dan ipk1 <3 dan Jurusan Sipil dan ipk3 <3 maka mahasiswa lulus terlambat
12. Jika IPK2 >=3 dan ipk1 <3 dan Jurusan Sipil dan ipk3 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
13. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan elektro dan umur <24 maka mahasiswa lulus tepat waktu
14. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan elektro dan umur >23 maka mahasiswa lulus terlambat
15. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan ipk4 <3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
16. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan ipk4 >=3 dan umur >23 dan jenis kelamin laki-laki dan sudah bekerja maka mahasiswa lulus terlambat
17. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan elektro dan sudah bekerja dan ipk4 <3 dan umur >23 dan jenis kelamin laki-laki maka mahasiswa lulus tepat waktu
18. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan elektro dan sudah bekerja dan ipk4 >=3 dan umur <24 dan jenis kelamin laki-laki maka mahasiswa lulus tepat waktu
19. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan elektro dan sudah bekerja dan ipk4 >=3 dan umur >23 dan jenis kelamin laki-laki maka mahasiswa lulus tepat waktu
20. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan elektro dan tidak bekerja maka mahasiswa lulus tepat waktu
21. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan kimia dan sudah bekerja dan umur <24 dan jenis kelamin perempuan dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
22. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan kimia dan sudah bekerja dan umur >23 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus terlambat
23. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan kimia dan sudah bekerja dan umur >23 dan jenis kelamin perempuan dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus terlambat
24. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan kimia dan tidak bekerja maka mahasiswa lulus tepat waktu
25. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan lingkungan dan ipk4 <3 maka mahasiswa lulus terlambat
26. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan lingkungan dan ipk4 >=3 dan jenis kelamin laki-laki dan umur <24 dan tidak bekerja maka mahasiswa lulus terlambat
27. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan lingkungan dan ipk4 >=3 dan jenis kelamin laki-laki dan umur >23 dan sudah bekerja maka mahasiswa lulus terlambat
28. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan lingkungan dan ipk4 >=3 dan jenis kelamin perempuan dan umur <24 dan tidak bekerja maka mahasiswa lulus tepat waktu
29. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan lingkungan dan ipk4 >=3 dan jenis kelamin perempuan dan umur >23 dan sudah bekerja bekerja maka mahasiswa lulus terlambat
30. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan mesin dan sudah bekerja dan umur <24 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
31. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan mesin dan sudah bekerja dan umur >24 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
32. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan mesin dan tidak bekerja dan umur <24 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus terlambat
33. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan mesin dan tidak bekerja dan umur >23 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus terlambat
34. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan sudah bekerja dan umur <24 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
35. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan sudah bekerja dan umur <24 dan jenis kelamin perempuan maka mahasiswa lulus tepat waktu
36. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan sudah bekerja dan umur >23 dan jenis kelamin laki-laki dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu

37. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan sudah bekerja dan umur >23 dan jenis kelamin perempuan dan ipk4 >=3 maka mahasiswa lulus tepat waktu
38. Jika IPK >=3 dan ipk1 >=3 dan ipk3 <3 dan jurusan sipil dan tidak bekerja maka mahasiswa lulus tepat waktu

Setelah terbentuk rule, langkah selanjutnya pengujian algoritma *Decision tree* terhadap data kelulusan mahasiswa dengan *K- Fold Cross Validation*.



Gambar 4. Proses Pengujian

Hasil dari proses pengujian diatas menghasilkan *confision matrix* sebagai berikut:

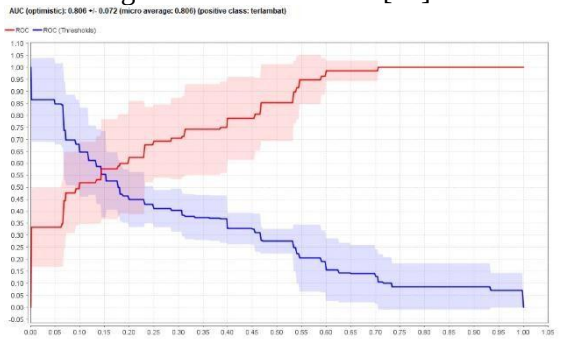
accuracy: 73.19% +/- 9.72% (micro average: 73.19%)

	true tepat	true terlambat	class precision
pred. tepat	130	42	75.58%
pred. terlambat	21	42	66.67%
class recall	86.09%	50.00%	

Gambar 5. *confision matrix*

Jumlah *True Positive* (TP) adalah 130 *record* diklasifikasikan sebagai TEPAT terpilih dan *False Negative* (FN) sebanyak 42 *record* diklasifikasikan sebagai TEPAT terpilih tetapi TERLAMBAT terpilih. Berikutnya 42 *record* untuk *True Negative* (TN) diklasifikasikan sebagai TERLAMBAT terpilih, dan 21 *record False Positive* (FP) diklasifikasikan sebagai TERLAMBAT terpilih ternyata TEPAT. Sehingga nilai akurasinya adalah 73,19%.

Dan dari confision matrix diatas juga menghasilkan *performance* keakurasian dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.806 dengan nilai akurasi Baik [14].



Gambar 8. Grafik confision matrix

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan data kelulusan mahasiswa Universitas Pandanaran dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* sehingga menghasilkan model dan rule. Dan dari hasil model kelulusan mahasiswa tersebut dilakukan evaluasi algoritma sehingga menghasilkan nilai akurasi 73,19 % dengan nilai AUC 0,806 dan termasuk klasifikasi data Baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Asriningtias *et al.*, "Aplikasi Data Mining Untuk Menampilkan Informasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 837–848, 2014.

[2] M. Ridwan, H. Suyono, and M. Sarosa, "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Eeccis*, vol. 7, no. 1, pp. 59–64, 2013.

[3] D. Himawan, "Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma ID3 Untuk Mengklasifikasi Kelulusan Mahasiswa Pada Universitas Dian Nuswantoro Semarang," *Fak. Ilmu Komput.*, 2011.

[4] Muhammad Sholeh, "Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014 Yogyakarta, 15 November 2014 ISSN: 1979-911X," *Snast*, no. November, pp. 211–216, 2014.

[5] H. Romadhona, Agus; suprapedi; himawan, "Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Stmik-Ymi," *J. Teknol. Inf.*, vol. 13, no. 1, pp. 69–83, 2017.

[6] E.Marselina Silvia Suhartinah, "Graduation Prediction Of Gunadarma University Students Using Algorithm And Naive Bayes C4.5 Algorithm," *Fac. Ind. Technol. Gunadarma Univ.*, 2010.

[7] E. S. Siska Haryati, Aji Sudarsono, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu)," *J. Media Infotama*, vol. 11, no. 2, pp. 130–138, 2015.

[8] S. T. Karamouzis and A. Vrettos, "An Artificial Neural Network for Predicting Student Graduation Outcomes," *Lect. Notes Eng. Comput. Sci.*, vol. 2173, no.

1, pp. 991–994, 2008.

[9] O. J. Oyelade, O. O. Oladipupo, and I. C. Obagbuwa, "Application of k Means Clustering algorithm for prediction of Students Academic Performance," vol. 7, pp. 292–295, 2010.

[10] J. Yingkuachat, P. Praneetpolgrang, and B. Kijsirikul, "An Application of the Probabilistic Model to the Prediction of Student Graduation Using Bayesian Belief Networks," *Electr. Eng. Comput. Telecommun. Inf. Technol. Assoc. Thail. (ECTI Thailand)*, pp. 63–71, 2007.

[11] I. H. Witten, "Data Mining Data Mining Complications : Overfitting Statistical modeling One attribute does all the work ?," 2007.

[12] Budi Santosa, *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.

[13] R. T. Vulandari, *Data Mining Teori dan Aplikasi Rapidminer*. Yogyakarta: Gava Media, 2017.

[14] F. Gorunescu, *Data Mining: Concepts, Models and Techniques (Intelligent Systems Reference Library).* 2011.