

IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY SEBAGAI PENGGALIAN INFORMASI KETERLAMBATAN KELULUSAN TUGAS AKHIR MAHASISWA DENGAN METODE DECISION TREE

Yusni Amaliah¹⁾, Ummy Syafiqoh²⁾, Eviana Tjatur Putri³⁾

^{1,2)} Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakan

³⁾ Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakan

Jl Yos Sudarso, No. 8 Tarakan, Kalimantan Timur 77121

Email : yusniamaliah@gmail.com¹⁾, ummysyafiqoh@gmail.com²⁾, evianaputri@gmail.com³⁾

Abstrak

Mahasiswa sebagai sumber ukuran institusi pendidikan, menjadi komponen penting untuk dikelola dengan baik adanya. Mahasiswa dengan tingkat keterlambatan kelulusan tugas akhir dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk diantaranya, tingkat prestasi, tingkat kesulitan materi tugas akhir dan waktu yang dibutuhkan. Metode decision tree dalam penelitian ini diintegrasikan dengan algoritma fuzzy untuk menggali informasi penyebab keterlambatan penyelesaian tugas akhir mahasiswa. Serta penentuan faktor terbesar penyebab keterlambatan kelulusan. Metode decision tree akan memberikan solusi dan jawaban terbaik dalam pencarian keterlambatan kelulusan mahasiswa.

Teknik yang digunakan dalam aplikasi decision tree dengan algoritma C4.5, dimana data diklasifikasikan dan dipilih sesuai variabel dan atribut yang ada. Setelah dipilih, akan terlihat bagaimana kecenderungan keterlambatan mahasiswa, dengan mencari entropy dan gain tertinggi maka dibentuklah decision tree, kemudian didapatkan rules yang dimasukkan ke dalam aplikasi.

Kata kunci: algoritma fuzzy, decision tree, algoritma C4.5, keterlambatan kelulusan, tugas akhir.

1. Pendahuluan

Dewasa ini perkembangan teknologi informasi sudah sedemikian pesat. Perkembangan yang pesat tidak hanya teknologi perangkat keras dan perangkat lunak saja, tetapi metode komputasi juga ikut berkembang. Salah satu metode komputasi yang cukup berkembang saat ini adalah metode Sistem Pengambilan Keputusan (*Decision Support System*). Dalam teknologi informasi, sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi komputer interaktif yang dapat digunakan oleh para pembuat keputusan untuk mendapatkan hasil keputusan terbaik dari beberapa alternatif keputusan [4].

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi komputer interaktif yang dapat digunakan oleh para pembuat keputusan untuk mendapatkan hasil

keputusan terbaik dari beberapa alternatif keputusan dan sistem ini memberikan hasil akhir yang tepat dan akurat karena berdasarkan pada data-data kualitatif yang telah diolah dengan menggunakan metode kuantitatif [4]. Saat ini pemakaian sistem pendukung keputusan yang sangat penting adalah pada STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, yaitu untuk menggolongkan keterlambatan kelulusan tugas akhir mahasiswa dimana mahasiswa mempunyai peran yang sangat besar dalam mendukung keberhasilan dan peningkatan kualitas Perguruan Tinggi pada STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan

Alasan terpicunya penelitian pada STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati, sebagai sebuah institusi pendidikan, terkadang sulit untuk menentukan faktor penyebab keterlambatan kelulusan tugas akhir mahasiswa, sehingga semakin banyak mahasiswa yang mengalami kendala baik dari segi prestasi, tingkat kerumitan tugas akhir, dan biaya yang disebabkan dari faktor internal dan faktor eksternal. Sehingga perguruan tinggi perlu mengetahui faktor penyebab keterlambatan kelulusan mahasiswa agar dapat dicegah dan diminimalisir sebaik mungkin.

2. Landasan Teori

Decision tree (Pohon keputusan) merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode decision tree mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang mempresentasikan aturan. Karena decision tree juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon kriteria input dengan kriteria target, tujuan kriteria target biasanya dikelompokkan dengan pasti dan model decision tree lebih mengarah pada perhitungan probabilitas dari tiap-tiap record terhadap kategori-kategori tersebut atau untuk mengklasifikasikan record dengan mengelompokkannya di dalam satu kelas. [6] [7]

Decision tree juga dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan pengambilan keputusan termasuk dalam hal ini adalah penggalian informasi keterlambatan

kelulusan tugas akhir mahasiswa pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) PPKIA Tarakanita Rahmawati berdasarkan faktor internal dan faktor eksternal.

Data decision tree dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record, atribut dinyatakan dalam suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria pada pembentukan pohon dalam hal ini untuk pengelompokkan keterlambatan kelulusan mahasiswa. Kriteria yang diperhatikan adalah prestasi mahasiswa selama proses perkuliahan, tingkat kesulitan tugas akhir, apakah telah bekerja atau belum bekerja, jenis kelamin juga merupakan faktor penentu, biaya yang dikeluarkan, serta dosen pembimbing tugas akhir, apakah mampu membimbing dalam hal menguasai materi tugas akhir sehingga membantu mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir.

3. Pembahasan

Pohon keputusan atau dikenal dengan decision tree adalah salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi suatu struktur pohon yang berisi alternatif-alternatif untuk pemecahan suatu masalah. Pohon-pohon tersebut juga menunjukkan kriteria-kriteria yang berpengaruh pada hasil alternatif dari keputusan yang disertai perkiraan hasil akhir bila mengambil keputusan tersebut. peranan decision tree ini adalah sebagai *decision support tool* untuk membantu decision maker dalam pengambilan keputusan, adapun manfaat dari decision tree adalah melakukan *break down* proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simple sehingga decision maker yang mengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan. konsep dari decision tree adalah mengubah data menjadi suatu keputusan dan aturan-aturan (rule).

Konsep-konsep decision tree adalah mengubah data menjadi pohon keputusan (decision tree) dan aturan-aturan keputusan [7]:



Gambar 1. Struktur Decision Tree

Decision tree merupakan struktur flowchart yang berbentuk tree (pohon), dimana setiap simpul internal menandakan suatu tes atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas. alur decision tree ditelusuri dari simpul ke akar ke simpul daun yang memegang prediksi kelas untuk contoh tersebut. decision tree aturan klasifikasi (classification rule) [5].

Decision tree menggunakan struktur hierarki untuk pembelajaran supervised. proses dari decision tree dimulai dari root node hingga leaf node yang dilakukan secara rekursif. dimana setiap percabangan menyatakan

suatu kondisi yang harus dipenuhi dan pada setiap ujung pohon menyatakan kelas dari suatu data [6].

Untuk mendapatkan sebuah aturan (rules) pada decision tree dapat dibuat pada setiap path dari *root* sampai ke sebuah *leaf node*. untuk setiap kriteria yang terpisah pada suatu *path*, maka diberi logika *and* atau *conjungtion* pada formula rule *antecedet* atau pada bagian *if leaf node* memiliki *class prediction* yang diformulasikan untuk rule consequent pada bagian then [6].

Iteratif dichotomicer 3 (ID3) adalah algoritma *decision tree learning* (algoritma pembelajaran pohon keputusan) yang paling dasar. algoritma ini melakukan pencarian secara rakus/ menyeluruh (greedy) pada semua kemungkinan decision tree. Salah satu algoritma induksi decision tree yaitu ID3 (Iterative Dichotomiser 3) yang dikembangkan oleh J. Ross Quinlan. Decision Tree terdiri dari tiga bagian, yaitu [7]:

- Root Node**, yang merupakan node paling atas dari suatu tree
- Internal Node**, merupakan bentuk percabangan, hanya terdapat satu input dan minimal dua output
- Leaf Node**, merupakan node akhir, hanya memiliki satu input dan tidak memiliki output

Proses perhitungan gain dengan mempergunakan formula sebagai berikut [6] [7]:

$$Gain(K,SB) = Entropy(K) - \sum_{\epsilon \text{ Value } (K)} \frac{|S_y|}{|S|} Entropy(S_y) \dots (1)$$

Keterangan:

- gain (K,SB) : Atribut
- S : Ruang atau data sampel untuk training
- y : Nilai yang mungkin untuk atribut k
- Value (k) : Himpunan yang mungkin untuk atribut k
- S_y : Jumlah sampel untuk nilai y
- S : Jumlah seluruh sampel data

Sementara itu, perhitungan nilai entropy dapat dilihat pada persamaan [6] [7]:

$$Entropy(S) = - \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{n} \log_2 p_i \dots (2)$$

Keterangan:

- Entropy (S) : Ruang (data) sample untuk training
- P_i : Jumlah data sample untuk kriteria

3.1 Desain dan Implementasi Sistem

Proses pengembangan sistem diawali dengan melakukan penentuan domain bagi masing-masing atribut, yaitu mengelompokkan data tugas akhir dari mahasiswa berdasarkan rata-rata tugas akhir mahasiswa sebelumnya.

Tabel 1 Data Jenis Kelamin [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Pria	51 – 100
Wanita	0 – 40

Tabel 2 Data Biaya [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Mampu	51 – 100
Tidak Mampu	0 – 40

Tabel 3 Data Prestasi [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Sangat Baik	70 – 100
Baik	51 – 69
Cukup	31 – 50
Kurang	0 – 30

Tabel 4 Data Kesulitan Tugas Akhir [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Sulit	70 – 100
Sedang	41 – 69
Mudah	0 – 40

Tabel 5 Data Kemampuan Dosen Pembimbing [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Sangat Baik	70 – 100
Baik	51 – 69
Cukup	31 – 50
Kurang	0 – 30

Tabel 6 Data Pekerjaan [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Bekerja	70 – 100
Organisasi	41 – 69
Tidak Bekerja	0 – 40

Tabel 7 Data Disiplin [3]

Parameter Ukuran	Bobot Nilai
Rajin	51 – 100
Malas	0 – 50

No	JKEL	PRESTASI	TAKHIR	BIAYA	KERJA	DOSEN	DISIPLIN	HASIL
1	P	B	MD	M	K	C	R	Tidak
2	P	K	SL	M	T	B	M	Tidak
3	W	SB	SD	M	O	K	R	Lambat
4	P	K	MD	M	K	SB	M	Tidak
5	P	K	SD	M	O	C	R	Tidak
6	W	B	SL	M	T	K	M	Lambat
7	P	B	SL	M	O	SB	R	Lambat
8	W	SB	SL	M	K	C	M	Lambat
9	W	C	SD	M	T	K	R	Tidak
10	P	B	SL	M	O	B	M	Lambat
11	W	SB	SD	M	O	K	R	Tidak
12	W	C	MD	T	O	B	M	Lambat
13	W	K	MD	T	K	K	R	Tidak
14	W	SB	SD	T	T	B	M	Lambat
15	P	K	SL	T	K	C	R	Lambat
16	W	B	MD	T	K	B	M	Lambat
17	W	C	MD	T	T	SB	R	Tidak
18	W	C	SL	T	T	SB	M	Lambat
19	P	B	SD	T	K	SB	R	Tidak
20	P	SB	MD	T	K	K	M	Lambat
21	W	B	SL	T	T	C	R	Lambat

Tabel 8 Pengelompokan Nilai Histori atau Training Data Mahasiswa [3]

Perhitungan Entropi yang terjadi adalah sebagai berikut.

3.1.1 Perhitungan Entropi Mahasiswa

Perhitungan entropi keterlambatan kelulusan mahasiswa mempengaruhi dua atribut yaitu lambat dan tidak.

Lambat	13
Tidak	8
Total	21
Entropi	0,959

Jenis Kelamin	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Pria	4	5	9	0.991
Wanita	8	4	12	0.918
Gain	0.036		21	

Prestasi	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Sangat Baik	4	1	5	0.722
Baik	5	2	7	0.863
Cukup	2	2	4	1.000
Kurang	1	4	5	0.722
Gain	0.163		21	

Tugas Akhir	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Sulit	7	1	8	0.544
Sedang	2	4	6	0.918
Mudah	3	4	7	0.985
Gain	0.187		21	

Biaya	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Mampu	5	6	11	0.994
Tidak	7	3	10	0.881
Gain	0.045		21	

Bekerja	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Bekerja	4	4	8	1.000
Organisasi	4	2	6	0.918
Tidak	4	3	7	0.985
Gain	0.013		21	

Dosen	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Sangat Baik	2	3	5	0.971
Baik	4	1	5	0.722
Cukup	3	2	5	0.971
Wanita	3	3	6	1.000
Gain	0.065		21	

Disiplin	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Rajin	4	7	11	0.946
Malas	8	2	10	0.722
Gain	0.146		21	

Dari hasil perhitungan gain diatas, maka dicari nilai gain tertinggi untuk menduduki posisi puncak pada decision tree. Nilai gain tertinggi dari tiap atribut adalah Tugas Akhir dengan nilai 0.187, nilai gain tertinggi kedua adalah tingkat prestasi mahasiswa dengan nilai 0.163, kemudian atribut berikutnya adalah tingkat disiplin mahasiswa dengan nilai 0.146, nilai gain untuk atribut kemampuan dosen pembimbing dengan nilai 0.065, atribut berikutnya biaya tugas akhir dengan nilai 0.045, setelah itu atribut jenis kelamin dengan nilai 0.036, dan atribut yang terakhir adalah pekerjaan mahasiswa dengan nilai gain 0.013.

Dari hasil pengelompokkan nilai gain diatas, maka posisi untuk urutan decision tree terdapat pada tabel 3.9 berikut :

Tabel 9 Data Decision tree Berdasarkan Gain [3]

No	TAKHIR	PRESTASI	DISIPLIN	DOSEN	BIAYA	JKEL	KERJA	HASIL
1	MD	B	R	C	M	P	K	Tidak
2	SL	K	M	B	M	P	T	Tidak
3	SD	SB	R	K	M	W	O	Lambat
4	MD	K	M	SB	M	P	K	Tidak
5	SD	K	R	C	M	P	O	Tidak
6	SL	B	M	K	M	W	T	Lambat
7	SL	B	R	SB	M	P	O	Lambat
8	SL	SB	M	C	M	W	K	Lambat
9	SD	C	R	K	M	W	T	Tidak
10	SL	B	M	B	M	P	O	Lambat
11	SD	SB	R	K	M	W	O	Tidak
12	MD	C	M	B	T	W	O	Lambat
13	MD	K	R	K	T	W	K	Tidak
14	SD	SB	M	B	T	W	T	Lambat
15	SL	K	R	C	T	P	K	Lambat
16	MD	B	M	B	T	W	K	Lambat
17	MD	C	R	SB	T	W	T	Tidak
18	SL	C	M	SB	T	W	T	Lambat
19	SD	B	R	SB	T	P	K	Tidak
20	MD	SB	M	K	T	P	K	Lambat
21	SL	B	R	C	T	W	T	Lambat

Dari tabel diatas, kemudian dihitung kembali nilai entropy dan gain dari masing-masing atribut. Perhitungan dimulai dari atribut puncak yaitu tugas akhir, maka diperoleh perhitungan seperti berikut :

3.1.2 Perhitungan Entropi Tugas Akhir Mudah

Perhitungan entropi tingkat kesulitan tugas akhir yang terdiri dari tiga atribut yaitu mudah, sedang dan sulit. Maka akan dihitung entropy dan nilai gain untuk atribut dengan variabel mudah.

Lambat	3
Tidak	4
Total	7
Entropi	0,461

Prestasi	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Sangat Baik	1	0	1	0.000
Baik	1	1	2	1.000
Cukup	1	1	2	1.000
Kurang	0	2	2	0.000
Gain	0.110		7	

Disiplin	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Rajin	0	3	3	0.000
Malas	3	1	4	0.811
Gain	0.002		7	

Dosen	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Sangat Baik	0	2	2	0.000
Baik	2	0	2	0.000
Cukup	0	1	1	0.000
Wanita	1	1	2	1.000
Gain	0.176		7	

Biaya	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Mampu	0	2	2	0.000
Tidak	3	2	5	0.971
Gain	0.232		7	

Jenis Kelamin	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Pria	1	2	3	0.918
Wanita	2	2	4	1.000
Gain	0.504		21	

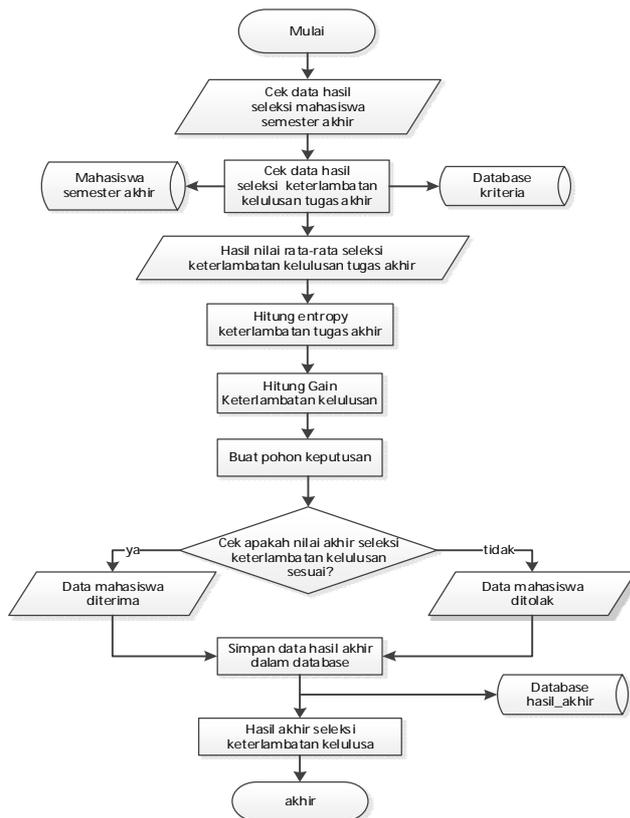
Bekerja	Lambat	Tidak	Total	Entropy
Bekerja	2	3	5	0.971
Organisasi	1	0	1	0.000
Tidak	0	1	1	0.000
Gain	0.232		7	

Perhitungan nilai entropy dan gain untuk atribut Tugas akhir dengan variabel mudah, sudah selesai dengan nilai gain tertinggi berdasarkan jenis kelamin. Maka diperoleh rule berdasarkan decision tree dengan attribute Tugas akhir dan variabel mudah :

“If Takhir=Mudah, and Prestasi=Baik, and Disiplin=Rajin, and Dosen=Cukup, and Biaya=Mampu, and Jkel=Pria, and Kerja=Kerja Then Hasil=Tidak lambat”.

Untuk perhitungan selanjutnya sama seperti perhitungan entropy dan gain. Dihitung berdasarkan atribut dan variabel masing-masing. Jika telah selesai maka akan diperoleh rule yang dimasukan ke dalam aplikasi.

Prosedur pengelompokkan keterlambatan kelulusan dengan metode decision tree merupakan proses penentuan keterlambatan kelulusan tugas akhir mahasiswa dengan flowchart sistem seperti pada Gambar 2 [1] [2].



Gambar 2. Flowchart Desain Aplikasi

Biodata Penulis

Yusni Amaliah, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakan, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi Dosen di STMIK PPKIA Tarakan.

Ummi Syafiqoh, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakan, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di STMIK PPKIA Tarakan.

4. Kesimpulan

Manfaat dari metode decision tree adalah efektifitas dalam membuat keputusan untuk menentukan tindakan yang perlu diambil oleh *decision maker*. Metode decision tree ini dapat dijadikan sebagai algoritma dalam pengembangan *tool* untuk memecahkan permasalahan bagi decision tree dalam penentuan penggalan informasi penurunan prestasi mahasiswa, terutama untuk masukan keputusan yang bisa relatif statis

Daftar Pustaka

- [1] McLeod., R., Schell G, "Management Information System" 10thEd.,New Jersey :Prentice Hall International Inc.. 2007
- [2] Pressman, R. S., *software engineering (A practitioner's Approach)*, 5th Ed., prentice-hall International, Inc. 2001
- [3] Silberschartz., A., Korth, H.F.,Sudharshan,S., *Database System Concepts*, 4th e.d., Mc Graw Hill Companies,Inc. 2002
- [4] Suryadi., Kadarsah; Ramdhani, Ali, *Sistem Pendukung Keputusan*, Remaja Rosda Karya, Bandung.1998.
- [5] Supriono, Wardhana W., dan Sudaryo,"*Sistem pemilihan pejabat struktural dengan metode AHP*" Yogyakarta, 21-23 November
- [6] Sprague., R.H., dan Carlson 1982, *Building Effective Decision Support Systems*, Grolier, New Jersey. 2007
- [7] Turban, E., Aronson J.E. dan Liang,T.P., "Decision Support System and inteligent System (diterjemahkan oleh Prabantini, D., edisi 7, ANDI, Yogyakarta). 2005.

