

Analisis Indikator Kinerja Dosen Terhadap Prestasi Mahasiswa Semester Satu dengan Menggunakan Decision Tree

Rofilde Hasudungan

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda
e-mail: rofilde@umkt.ac.id

Abstrak

Abstrak Prediksi prestasi mahasiswa merupakan hal yang sangat penting namun sulit dilakukan, dengan mengetahui prestasi mahasiswa lebih awal maka dilakukan tindakan- tindakan yang diperlukan untuk meningkatkan mahasiswa yang diprediksi memiliki prestasi yang rendah dikemudian hari. Penelitian ini mengungkapkan pengaruh pedagogik dosen terhadap prestasi mahasiswa pada mata kuliah dasar pemrograman pada mahasiswa program studi informatika Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Pada penelitian ini melakukan kuesioner kepada mahasiswa berdasarkan borang evaluasi dosen terhadap mata kuliah dasar pemrograman. Terhadap 48 mahasiswa semester satu yang terlibat pada penelitian ini dengan indikator penilaian sebanyak 28. Analisis data menggunakan teknik pohon keputusan menghasilkan dari 28 indikator yang ada, hanya 5 indikator yang berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa.

Kata kunci—Data Mining, Decision Tree, Prediksi, Prestasi Mahasiswa kata kunci

1. PENDAHULUAN

Kemampuan untuk memprediksi prestasi mahasiswa merupakan suatu hal yang sangat penting. Dengan mengetahui prestasi mahasiswa sejak awal dapat mencegah mahasiswa yang diprediksi memiliki prestasi yang rendah gagal dalam perkuliahan. Informasi ini juga sangat penting bagi manajemen universitas untuk memonitoring proses pembelajaran dan melakukan kebijakan yang diperlukan untuk meningkatkan prestasi mahasiswa. Bagi dosen, informasi ini sangat berguna untuk mengevaluasi teknik, kualitas dan pendekatan dalam pembelajaran didalam perkuliahan. Namun, memprediksi prestasi mahasiswa merupakan masalah yang rumit, hal ini disebabkan terdapat banyak faktor yang terlibat seperti psikologi, geografi, social- ekonomi, gaya mengajar dosen dan lingkungan akademik.

Dari sisi penjaminan mutu pendidikan, umumnya semua universitas di Indonesia menerapkan suatu mekanisme untuk mengevaluasi dan memonitoring proses belajar mengajar. Dari sisi pengajaran umumnya dilakukan evaluasi terhadap dosen terhadap mata kuliah yang diampunya. Evaluasi yang dilakukan terhadap dosen dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang akan diisi mahasiswa. Pengisian kuesioner umumnya dilakukan diakhir semester dan hasilnya dalam bentuk skor rata-rata penilaian mahasiswa terhadap dosen pada suatu mata kuliah. Pendekatan seperti ini memiliki banyak kekurangan seperti tidak menjawab faktor- faktor apa saja yang berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa, pengambilan data yang dilakukan diakhir

semester tidak dapat membantu mahasiswa ataupun membantu dosen dalam mengevaluasi teknik dan pendekatan pembelajaran pada semester tersebut yang dapat mencegah mahasiswa gagal dalam perkuliahan. Sehingga diperlukan pendekatan dan metode baru untuk menanggulangi permasalahan tersebut.

Data Mining merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengungkapkan informasi didalam data yang besar. *Data mining* juga disebut sebagai *Knowledge in Discovery*. Database (KDD) telah digunakan diberbagai bidang seperti bisnis, *e-commerce*, astronomi, geografi, kesehatan dan pendidikan. Didalam data mining terdapat beberapa teknik yang digunakan untuk mengungkap informasi didalam data seperti teknik klasifikasi (*classification*), pengelompokan (*clustering*) dan asosiasi (*association*).

Pada penelitian ini akan membahas penggunaan data mining khususnya teknik klasifikasi dengan menggunakan pohon keputusan untuk memprediksi prestasi mahasiswa. Pada penelitian ini juga menyediakan suatu faktor-faktor pedagogik yang sangat berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa didalam perkuliahan. Pada penelitian ini dilakukan pendekatan berbeda dalam memprediksi dan mengevaluasi proses pembelajaran, dimana monitoring dilakukan diawal perkuliahan sehingga dapat membantu mahasiswa maupun dosen.

Peningkatan penggunaan teknologi informasi menghasilkan data yang sangat besar. Data-data ini menumpuk namun tidak memiliki nilai, padahal data-data yang menumpuk dapat mengandung informasi yang sangat berharga. Data mining atau disebut juga dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengungkapkan informasi yang tersembunyi dalam tumpukan data [1]. Dalam melakukan penambangan terhadap data terdapat beberapa teknik data mining seperti klasifikasi, pengelompokan, anomali detection dan asosiasi.

Data mining telah banyak dimanfaatkan diberbagai bidang seperti astronomi, ekonomi, sosial, *e-commerce*, kesehatan, dan pendidikan. Didalam dunia pendidikan istilah yang lebih umum dinamakan *Data mining in Education* (EDM) yang mengkombinasikan data mining dalam mengungkap informasi-informasi penting dalam data-data yang berkaitan dengan pendidikan [2]. Dalam dunia pendidikan data mining digunakan seperti untuk mengelompokan mahasiswa berdasarkan suatu karakteristik tertentu misalkan gaya belajar atau secara kedekatan personal, melakukan prediksi terhadap prestasi mahasiswa dan melakukan pengungkapan faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi mahasiswa, seperti Gowri dkk [3] menggunakan teknik data mining yakni k-mean untuk mengetahui pola keterkaitan antara faktor akademik untuk memprediksi prestasi mahasiswa. Pada penelitiannya, Gowri juga mengelompokan mahasiswa berdasarkan catatan prestasi akademik. Rosadi dkk [4] menggunakan algoritma pengelompokan yaitu fuzzy C-mean untuk mengelompokan mahasiswa berdasarkan IPK dan lama kelulusan. Pengelompokan ini bertujuan untuk membagi mahasiswa kedalam suatu interval data yang dapat diklasifikasikan kedalam 4 kelompok utama yakni jelek, tidak bagus, sangat bagus dan bagus. Khasanah dan Harwati [5] menggunakan dua buah teknik data mining yakni Naïve Bayes dan Decision Tree untuk memprediksi dan mengungkap faktor yang paling berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa. Dalam penelitiannya, Khasanah dan Harwati mengemukakan bahwa tingkat kehadiran dan IP mahasiswa pada semester merupakan faktor yang penting yang berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa. Dalam penelitian ini juga mengungkapkan bahwa algoritma Naïve

Bayes memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan Decision Tree dalam memprediksi prestasi mahasiswa. Sedangkan Al-barrak dan Al-Razgan [6] melakukan prediksi IP semester berdasarkan performa mahasiswa pada mata kuliah. Pada penelitian ini Al-barrak dan Al-Razgan mengungkap mata kuliah apakah yang berpengaruh dalam suatu semester dengan menggunakan teknik *decision tree*. Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari departemen teknologi informasi, King Saud University dan menggunakan algoritma J48 didapatkan suatu *rule* pengaruh mata kuliah pada performa mahasiswa dalam suatu semester.

Ahmed dan Elaraby [7] menggunakan teknik data mining yakni klasifikasi untuk melakukan prediksi terhadap nilai akhir mahasiswa. Adapun algoritma yang digunakan pada aplikasi ini ialah *decision tree (ID3)*. Pada penelitiannya ia menggunakan data-data berupa hasil test sebelumnya (Tugas, Pekerjaan Rumah, Ujian Tengah semester, seminar, partisipasi, kehadiran) untuk memprediksi nilai akhir. Dengan menggunakan teknik *decision tree*, Ahmed dan Elaraby mengungkap bahwa ujian tengah semester menjadi faktor utama yang mempengaruhi nilai akhir mahasiswa. Sedangkan Laksmi dkk [8] membandingkan performa algoritma *decision tree* seperti C4.5, ID3 dan CART dalam melakukan prediksi terhadap performa mahasiswa. Dalam penelitiannya, Laksmi dkk menemukan bahwa algoritma *decision tree* dipengaruhi oleh data kualitatif data, dimana dengan menggunakan data mahasiswa yang memiliki indikator kualifikasi pendidikan orang tua, tempat tinggal, status ekonomi, dukungan teman dan keluarga, sumber daya, kehadiran terhadap hasil/prestasi mahasiswa. Berdasarkan eksperimen ditemukan bahwa algoritma CHART memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan C4.5 ataupun ID3 meskipun tidak signifikan. Adhatrao [9] menggunakan dan membandingkan algoritma *decision tree* yakni C4.5 dan ID3 untuk memprediksi prestasi siswa kelas X dan XII berdasarkan prestasi sebelumnya. Berdasarkan eksperimen dikemukakan bahwa tingkat akurasi untuk kedua algoritma berdasarkan data yang diberikan ialah sama, namun algoritma C4.5 memiliki eksekusi waktu yang lebih baik dibandingkan dengan ID3.

Giap dkk [10] melakukan investigasi terhadap pengaruh faktor lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat terhadap performa mahasiswa dengan menggunakan teknik data mining yakni *decision tree*. Penelitian ini menguji 33 faktor pada 425 data mahasiswa. Dari 33 faktor yang diuji ditemukan bahwa hanya 12 faktor yang berpengaruh terhadap performa mahasiswa yakni jenis kelamin, pendidikan ibu, pendidikan ayah, ukuran keluarga, alasan, waktu belajar, kegagalan pada test matematika, dukungan keluarga, kursus matematika, mengikuti nursery course, konsumsi alkohol pada akhir pekan, dan nilai matematika pada tahun kedua.

Pada sisi lain, Baby [11] menggunakan tiga teknik data mining yakni *decision tree (C4.5)*, *support vector maching (SMO)* dan *artificial neural network (MLP)* untuk memprediksi performa pedagogik dosen. Baby berpendapat pedagogik dosen merupakan faktor yang sangat penting karena berkaitan dengan teknik pengajar terhadap pelajar. Penelitian ini membangun model untuk masing-masing metode. Berdasarkan pengujian terhadap data set didapatkan bahwa C4.5 memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dari kedua algoritma lainnya dengan tingkat akurasi sebesar 94.37%.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Koleksi Data

Penelitian ini menggunakan data mahasiswa semester pertama program studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Adapun parameter atau indikator yang digunakan ialah borang evaluasi dosen yang diperoleh dari borang evaluasi dosen. Pengukuran tiap parameter memiliki rentang 1-5, dimana tiap level mengidentifikasikan (1) Sangat tidak baik, (2) Tidak Baik, (3) Biasa, (4) Baik dan (5) Sangat baik. Sedangkan label atau kelas yang digunakan ialah menggambarkan kelulusan atau baik tidaknya nilai mereka terhadap Kuis yang telah diberikan.

2.2. Variabel Penelitian

Adapun variabel independen pada penelitian ini ialah (1) kompetensi pedagogik, (2), kompetensi profesional, (3) kompetensi kepribadian dan (4) kompetensi sosial. Sedangkan variabel dependen ialah nilai kuis mahasiswa yang kita sebut sebagai prestasi mahasiswa.

Item kompetensi pedagogik ialah :

- p1. Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktek/praktikum
- p2. Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan kuliah
- p3. Kemampuan Menghidupkan suasana kelas
- p4. Kejelasan menyampaikan materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas
- p5. Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran
- p6. Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar
- p7. Pemberian umpan balik terhadap tugas
- p8. Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan matakuliah
- p9. Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar

Item kompetensi profesional ialah:

- p10. Kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topic secara tepat
- p11. kemampuan memberi contoh relevan dari konsep yang diajarkan
- p12. Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topic yang diajarkan dengan bidang/topic lain
- p13. Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topic yang diajarkan dnegan konteks kehidupan
- p14. Penguasaan akan isu-iu mutakhir dalam bidang yang diajarkan
- p15. Penggunaan hasil-hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan
- p16. Pelibatan mahasiswa dalam penelitian /kajian dan atau pengembangan/rekayasa/desain yang dilakukan dosen
- p17. Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi

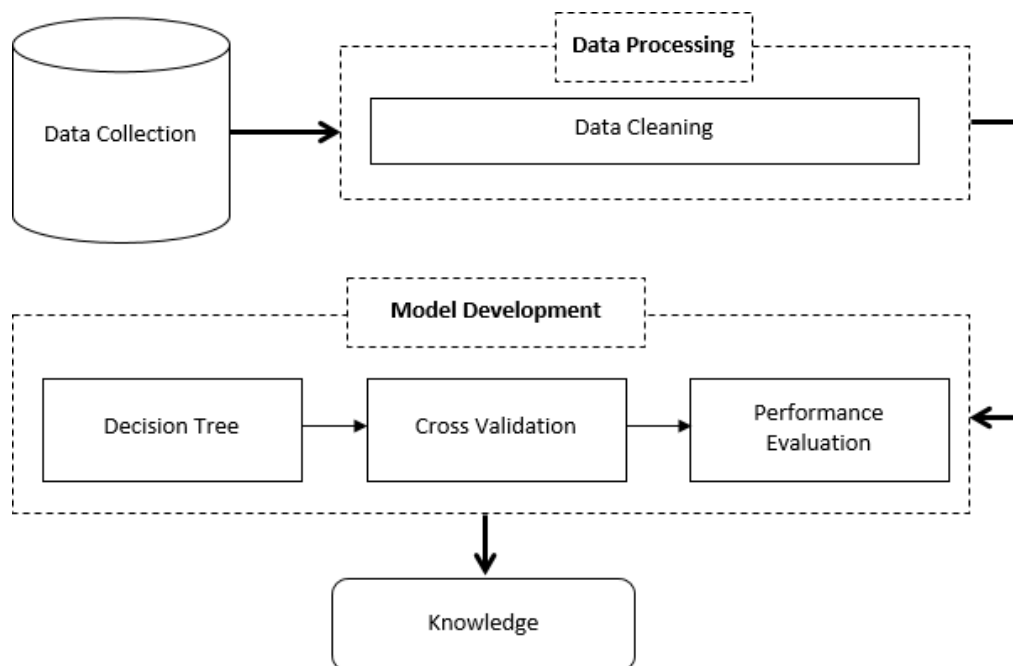
Item kompetensi profesional ialah:

- p18. Kewibawaan sebagai pribadi dosen p19. kearifan dalam mengambil keputusan
 - p20. Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku p21. satunya kata dan tindakan
-

- p22. Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi
 - p23. Adil dalam memperlakukan mahasiswa
- Item kompetensi sosial ialah:
- p24. Kemampuan menyampaikan pendapat
 - p25. Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain
 - p26. Mengenal dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya
 - p27. Mudah bergaul diklangan sejawat, karyawan dan mahasiswa
 - p28. Toleransi terhadap keberagaman mahasiswa

2.3. *Desain Model*

Pada penelitian ini mendesain model prediksi menggunakan *decision tree* seperti yang digambarkan pada Gambar 1. Pada model yang diusulkan terdapat beberapa proses yang terlibat yakni (1) *Data processing* pada tahap ini data yang telah dikumpulkan mungkin memiliki nilai yang *missing*, tahap ini mengolah data dengan mengisi data tersebut dengan nilai rata-rata. (2) Data yang telah melalui proses *data cleaning* dianalisa dengan menggunakan algoritma *decision tree*, namun terdapat pemisahan data dimana 70% data digunakan sebagai data latih dan 30% sebagai data testing. (3) Kemudian dengan menggunakan *cross-validation* untuk melakukan pengukuran performa model.



Gambar 1. Desain Model

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pohon keputusan dengan menggunakan *decision tree* diperoleh suatu pohon keputusan seperti yang digambarkan pada Gambar 2. Pada gambar diatas menggambarkan beberapa hal (1) faktor penting yang mempengaruhi prestasi mahasiswa, dan (2) aturan keterkaitan antar factor yang mempengaruhi prestasi

Hasil evaluasi dengan menggunakan cross-validation menghasilkan tingkat akurasi dari model ialah 74% dengan standar deviasi 18.41%. Kemudian terdapat matriks konfusi seperti pada Tabel 1 yang menyatakan prediksi untuk setiap kelas.

Tabel 1. Matriks Konfusi

	True Fail	True Pass	Class Precision
Pred. Fail	33	8	80.49%
Pred. Pass	4	2	33.33%
Class Recall	89.19%	20.00%	

4. KESIMPULAN

Prediksi suatu prestasi sejak dini merupakan suatu hal yang sangat penting untuk mencegah mahasiswa gagal didalam perkuliahan. Teknik data mining seperti pohon keputusan memiliki kemampuan untuk melakukan prediksi sekaligus mengungkap suatu faktor yang mempengaruhi prestasi mahasiswa dalam penelitian ini dilakukan sampel pada terhadap 48 mahasiswa semester satu program studi informatika, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, pada mata kuliah Dasar Pemrograman semester pertama, tahun akademik 2018/2019. Dari hasil yang didapatkan dengan menggunakan *decision tree* diperoleh bahwa dari 28 indikator yang ditanyakan diperoleh bahwa hanya 5 faktor yang memiliki pengaruh terhadap prestasi mahasiswa tersebut. Model yang dibangun juga memiliki tingkat akurasi sebesar 74% dengan standar deviasi 18.41%.

5. SARAN

Penelitian ini telah mengungkap faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi mahasiswa semester satu pada mata kuliah dasar pemrograman (tahun akademik 2018/2019). Berdasarkan faktor-faktor yang telah diungkap seperti perkuliahan dosen sangat disarankan memperhatikan faktor ini untuk meningkatkan prestasi mahasiswa khususnya pada matakuliah dasar pemrograman. Kemudian perlunya pengembangan indikator baru dikarenakan evaluasi yang sekarang dari 28 indikator hanya 5 yang berpengaruh, khususnya pada mahasiswa baru.

Dalam penelitian ini telah mengungkap indikator prestasi mahasiswa terhadap kinerja dosen, titik berat pengukuran pada makalah ini ialah kinerja dosen. Namun, pengukuran pada sisi mahasiswapun perlu dilakukan untuk meningkatkan akurasi hasil prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*. 2012.

- [2] R. S. J. D. R. Baker and K. Yacef, "The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions," *J. Educ. Data Min.*, 2009.
 - [3] G. S. Gowri, R. Thulasiram, and M. A. Baburao, "Educational Data Mining Application for Estimating Students Performance in Weka Environment," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2017.
 - [4] R. Rosadi, R. Sudrajat, B. Kharismawan, and Y. A. Hambali, "Student academic performance analysis using fuzzy C-means clustering," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2017, vol. 166, no. 1, p. 12036.
 - [5] A. U. Khasanah and Harwati, "A Comparative Study to Predict Student's Performance Using Educational Data Mining Techniques," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2017.
 - [6] M. A. Al-Barrak and M. Al-Razgan, "Predicting Students Final GPA Using Decision Trees: A Case Study," *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, 2016.
 - [7] A. B. E. D. Ahmed and I. S. Elaraby, "Data Mining: A prediction for Student's Performance Using Classification Method," *World J. Comput. Appl. Technol.*, 2014.
 - [8] T. M. Lakshmi, A. Martin, R. M. Begum, and V. P. Venkatesan, "An Analysis on Performance of Decision Tree Algorithms using Student's Qualitative Data," *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, 2013.
 - [9] K. Adhatrao, A. Gaykar, A. Dhawan, R. Jha, and V. Honrao, "Predicting Students' Performance Using ID3 and C4.5 Classification Algorithms," *Int. J. Data Min. Knowl. Manag. Process*, 2013.
 - [10] Y. C. Giap, N. Leonardi, B. Waseso, and R. Rahim, "Data Mining of Family, School, and Society Environments Influences to Student Performance," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018.
 - [11] A. M. Baby, "Pedagogue Performance Assessment (PPA) using Data mining Techniques," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018.
-