

PEMBANGUNAN MODEL PREDIKSI KELULUSAN TEPAT WAKTU MAHASISWA MENGUNAKAN NEURO FUZZY

Serli Fatriandini¹, Retno Novi Dayawati², Rita Rismala³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Salah satu variabel indikator yang dapat digunakan untuk mengukur performansi studi mahasiswa adalah informasi mengenai lama studi yang berkaitan erat dengan kelulusan tepat waktu. Prediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa dapat berperan sebagai early warning, baik bagi dosen wali, ketua program studi maupun mahasiswa yang bersangkutan. Prediksi kelulusan yang dilakukan tepat setelah menyelesaikan Tahun Pembelajaran Bersama (TPB) akan berdampak positif dalam proses perbaikan performansi studi mahasiswa dan memperbesar peluang kelulusan tepat waktu.

Penelitian ini menggunakan model Neuro Fuzzy Classification (NEFCLASS) untuk memprediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa. Hasil prediksi diklasifikasikan ke dalam 2 kelas yaitu kelas tepat waktu dan kelas tidak tepat waktu. NEFCLASS merupakan salah satu model penggabungan antara ANN dan fuzzy. NEFCLASS dapat membangun sebuah pemodelan sistem fuzzy yang memiliki kemampuan belajar sebagaimana kemampuan yang dimiliki oleh ANN. Kemampuan belajar tersebut digunakan NEFCLASS untuk menemukan fuzzy rules dan fungsi keanggotaan yang tepat bagi permasalahan yang diberikan. Metode ini memiliki keunggulan ANN dan fuzzy system secara bersamaan yaitu mampu belajar, dapat beradaptasi, dan mampu mengekstrak pengetahuan.

Prediktor yang digunakan untuk memprediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa pada penelitian ini adalah IPK TPB, lama masa TPB yang ditempuh, jumlah mata kuliah mengulang, dan jumlah pengambilan mata kuliah tertentu di masa TPB. Analisis dilakukan terhadap pengaruh prediktor dan pengaruh parameter learning rate serta epoch terhadap performansi sistem. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan performansi optimal yang dapat diperoleh adalah sebesar 77.725%.

Kata Kunci : prediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa, NEFCLASS.

Abstract

One of the indicator variables that can be used to measure of student performance is the information about period of studies which is closely related to the graduation. Prediction of study period can be an early warning both for faculty trustee, chairman of faculty and student. Prediction of study period which is done after the first year of college has positive impact for student performance , it can increase the chance for student to graduate ontime.

This research use the Neuro Fuzzy Classification (NEFCLASS) model to predict the study period of students. The prediction result is clasified into two classes, ontime class and not ontime class. NEFCLASS is the combination model of ANN and fuzzy. It can build a fuzzy system model that can be able to learn as same as ANN to find fuzzy rules and appropriate membership functions for the problems. It has the capabilities both of ANN and fuzzy system which are able to learn, adaptable, and able to extract knowledge.

Predictors are used to predict the study period of student are GPA of TPB, period of TPB, the total number of repeated courses, and the number of particular repeated courses in the period of TPB. Analyzes were performed on the influence of predictors, learning rate and the epoch of the system performance. The results showed that optimal performance that can be obtained is 77.725%.

Keywords : predict study period of student, NEFCLASS

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin ketatnya persaingan dalam mendapatkan lapangan pekerjaan menuntut perguruan tinggi menghasilkan sarjana yang berkualitas dan berdaya saing[3]. Oleh sebab itu, dalam manajemen pendidikannya, setiap perguruan tinggi selalu melakukan evaluasi[3], baik terhadap performansi studi mahasiswa maupun performansi proses penyelenggaraan pendidikan. Hasil evaluasi tersebut akan menjadi acuan bagi perguruan tinggi untuk memperbaiki dan meningkatkan efisiensi proses pendidikan yang akan berdampak terhadap meningkatnya kualitas lulusan.

Dalam mengevaluasi performansi studi mahasiswa, salah satu variabel indikator yang dapat digunakan adalah informasi mengenai lama studi [3] yang berkaitan erat dengan kelulusan tepat waktu mahasiswa. Prediksi kelulusan tepat waktu dapat berperan sebagai *early warning* bagi pihak terkait, seperti dosen wali atau ketua program studi, terhadap kondisi performansi studi mahasiswa. Selanjutnya, hasil prediksi secara keseluruhan dapat digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi proses pendidikan, kurikulum, dan hal lain yang berkaitan dengan penyelenggaraan pendidikan.

Prediksi kelulusan mahasiswa yang dilakukan secara dini, tepat setelah menyelesaikan masa Tahun Pembelajaran Bersama (TPB) akan sangat berguna dalam proses perbaikan performansi studi karena masa yang diperoleh untuk melakukan perbaikan semakin besar sehingga peluang untuk lulus tepat waktu pun akan semakin besar.

Meinanda dkk (2009) telah melakukan penelitian penggunaan *Artificial Neural Network* (ANN) untuk memprediksi masa studi mahasiswa. Variabel prediktor yang digunakan pada penelitian tersebut adalah IPK, jumlah mata kuliah yang diambil, jumlah mata kuliah mengulang, dan jumlah pengambilan mata kuliah tertentu. Data yang menjadi bahan penelitian diperoleh dari data hipotetik dalam kontes *Data Mining*, Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (Gemastik) 2009. Hasil penelitian terhadap data tersebut membuktikan bahwa variabel prediktor yang diteliti berpengaruh terhadap masa studi dan model ANN yang digunakan dapat memprediksi lama masa studi mahasiswa dengan tingkat kepercayaan 95% [3].

Sementara itu, di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Telkom, Adha (2011) telah berhasil meneliti penggunaan *Evolving Fuzzy* untuk memprediksi potensi *drop out* mahasiswa menggunakan prediktor uji berupa IPK dan nilai Tes Potensi Akademik (TPA). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa variabel IPK dan TPA memiliki pengaruh terhadap potensi *drop out* dengan akurasi sistem yang dibangun mencapai 98% [9].

Mengacu pada penelitian yang telah dilakukan tersebut, penulis melihat adanya kesempatan penelitian terhadap pengaruh variabel IPK, lama masa TPB yang ditempuh, jumlah mata kuliah mengulang, dan

jumlah pengambilan mata kuliah tertentu di masa TPB terhadap kelulusan tepat waktu mahasiswa menggunakan salah satu metode *Neuro Fuzzy*. Penelitian dalam kasus ini khususnya di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Telkom, belum pernah dilakukan sebelumnya.

Neuro Fuzzy merupakan metode yang menggabungkan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh sistem *fuzzy* dan *Artificial Neural Network* (ANN). Sebagaimana diketahui bahwa sistem *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang bersifat samar yang sering dijumpai pada permasalahan di dunia nyata, akan tetapi dalam memecahkan masalah, sistem ini membutuhkan *knowledge base* berupa *rules* dan fungsi keanggotaan yang tepat yang diperoleh dari seorang pakar. Jika *knowledge base* tersebut tidak diketahui maka sistem *fuzzy* dapat dibangunnya dengan berkolaborasi menggunakan sistem lain, misalnya ANN. Model hasil kolaborasi kedua sistem ini kemudian disebut sebagai *Neuro Fuzzy*. *Neuro Fuzzy* dapat membangun sebuah pemodelan sistem *fuzzy* yang memiliki kemampuan belajar sebagaimana kemampuan yang dimiliki oleh ANN untuk menemukan *rules* dan fungsi keanggotaan yang tepat bagi permasalahan yang diberikan[3]. Salah satu model *Neuro Fuzzy* yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah *Neuro-Fuzzy Classification* (NEFCLASS).

NEFCLASS telah banyak digunakan sebelumnya pada penelitian-penelitian dalam bidang klasifikasi. Dalam Tugas Akhir ini, NEFCLASS digunakan sebagai model yang akan membangun *rules* dan fungsi keanggotaan optimum untuk memprediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa. Kelulusan mahasiswa pada kasus ini diklasifikasikan ke dalam 2 kelas yaitu kelas tepat waktu dan tidak tepat waktu.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah-masalah yang diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah

1. perancangan model NEFCLASS untuk memprediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Telkom,
2. penentuan parameter yang tepat bagi model NEFCLASS yang akan dibangun,
3. analisis variabel prediktor yang paling berpengaruh terhadap kelulusan tepat waktu mahasiswa serta analisis pengaruh parameter, dan
4. analisis performansi penggunaan model NEFCLASS untuk kasus prediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa

Selain itu, batasan yang penulis buat untuk masalah ini adalah model yang dibangun berlaku untuk Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Telkom dan data *training* yang digunakan diperoleh dari data akademik mahasiswa Program Studi S1 Teknik Informatika angkatan 2005, 2006, 2007, dan 2008.

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. membangun sebuah model berbasis NEFCLASS untuk memprediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Telkom dan menemukan parameter yang tepat untuk kasus tersebut,
2. menganalisis pengaruh variabel prediktor yang digunakan terhadap kelulusan tepat waktu mahasiswa serta pengaruh parameter model yang dibangun, dan
3. menganalisis performansi model NEFCLASS dalam memecahkan masalah prediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa.

1.4 Hipotesa

Dengan kelebihan yang dimilikinya, model NEFCLASS yang dibangun dapat memecahkan permasalahan prediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa. Kemampuan belajar yang dimiliki NEFCLASS membantu menemukan *rules* dan fungsi keanggotaan yang tepat bagi kasus tersebut. Performansi sistem yang dibangun akan sangat bergantung pada kualitas dan kuantitas data yang digunakan karena NEFCLASS membentuk *knowledge base* dengan cara mempelajari pola data yang ada. Dengan menggunakan pola data yang cukup banyak yaitu data akademik mahasiswa Program Studi S1 Teknik Informatika angkatan 2005, 2006, 2007, dan 2008 yang berjumlah 1056 baris data maka dapat dihasilkan performansi sistem yang cukup baik. Selain itu, dengan mengacu pada hasil penelitian sebelumnya, prediktor yang diujikan dalam Tugas Akhir ini berpengaruh terhadap kelulusan tepat waktu mahasiswa.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, metodologi yang digunakan yaitu :

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi untuk memahami permasalahan yang diteliti dan model NEFCLASS yang digunakan. Referensi diperoleh dari jurnal, buku, Tugas Akhir, Proyek Akhir, dan website, serta konsultasi kepada beberapa pihak yang memiliki kompetensi terkait bidang tersebut.
2. Pengumpulan dan perancangan sistem
Proses pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data KHS mahasiswa Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Telkom angkatan 2005 hingga angkatan 2008. Data tersebut diperoleh dari SISFO Universitas Telkom. Perancangan sistem akan dibuat dengan menganalisis terlebih dahulu kebutuhan-kebutuhan sistem. Hal-hal yang perlu dirancang modelnya adalah model data dan model NEFCLASS yang akan membangun sistem.

3. Implementasi sistem
Model yang telah dirancang akan diimplementasikan dengan melakukan pemrograman menggunakan MATLAB. Pengujian dilakukan menggunakan data *testing* dan selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap performansi model yang dibangun.
4. Pembuatan Laporan
Semua proses pengerjaan Tugas Akhir ini akan dituangkan dalam laporan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I : Pendahuluan
Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah dan batasan masalah yang akan dibahas, tujuan yang akan dicapai, hipotesa, metodologi penyelesaian masalah, serta sistematika penulisan.
2. Bab II : Tinjauan Pustaka
Bab II berisi dasar teori yang digunakan dalam membangun sistem.
3. Bab III : Perancangan Sistem
Pada bab ini dilakukan perancangan sistem berupa perancangan model data dan perancangan model NEFCLASS yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.
4. Bab IV :
Pada bab Pengujian dan Analisis Sistem dijelaskan mengenai pengujian yang dilakukan terhadap sistem dan analisis terhadap hasil pengujian tersebut.
5. Bab V : Kesimpulan dan Saran
Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis yang dibutuhkan untuk pengembangan model yang telah dibangun.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap hasil pengujian sistem maka penulis memperoleh beberapa kesimpulan berikut :

1. NEFCLASS cukup baik diimplementasikan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa tidak tepat waktu. Hal ini dapat dilihat dari akurasi sistem yang dihasilkan yaitu sebesar 77.725%.
2. *Learning rate* (LR) dan *epoch* dalam kasus ini memiliki pengaruh, hanya saja pengaruhnya tidak besar. Nilai optimum dapat diperoleh dari *epoch*=100 dan *learning rate*=[0.025 0.45], *epoch* yang lebih kecil dapat menghemat komputasi.
3. Semua faktor kelulusan yang diujikan, masa TPB, IPK, jumlah mengulang, kalkulus 2, aljabar, fisika, kalkulus 1, dan prokom terbukti memiliki pengaruh bagi kelulusan tepat waktu mahasiswa.
4. Secara keseluruhan, hasil penelitian dalam Tugas Akhir ini menunjukkan bahwa performansi akademik mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Telkom di masa TPB tidak begitu mempengaruhi kelulusan tepat waktu mahasiswa tersebut.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian pada kasus ini, penulis menyarankan point-point sebagai berikut :

1. Memperbanyak data *input* dengan pola yang lebih beragam untuk meningkatkan kualitas *rules* yang dihasilkan.
2. Pengembangan penelitian yang berfokus pada berapa lama masa studi yang ditempuh mahasiswa, tidak hanya diklasifikasikan ke dalam kelas tepat dan tidak tepat waktu.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suyanto. *Artificial Intelligence*. Bandung: Informatika, 2008.
- [2] Suyanto. *Soft Computing*. Bandung: Informatika, 2008.
- [3] Meinanda, Muhammad Hanief dkk. 2009. "Prediksi Masa Studi Sarjana dengan Artificial Neural Network". Indonesia. Institut Teknologi Bandung.
- [4] Kusumadewi, Sri dan Sri Hartati. *Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [5] Nauck, Detlef and Rudolf Kruse. "Nefclass-A Neuro Fuzzy Approach for The Classification of Data". Technical University of Braunschweig, Dept. of Computer Science.
- [6] Gliwa, Bogdan dan Aleksander Byrski 2011. "Hybrid Neuro-Fuzzy Classifier Based on Nefclass Model". Poland. AGH University.
- [7] Anggario, Alfin. *Tugas Akhir: Klasifikasi Genre Musik menggunakan Metode Neuro Fuzzy Classification*. Bandung: IT Telkom, 2012.
- [8] Rintris Primasari, Eliana. *Tugas Akhir: Penjurusan Siswa SMU dengan Neuro Fuzzy System For Function Approximation (NEFCLASS)*. Bandung: IT Telkom, 2010.
- [9] Adha, Rahmadil. *Tugas Akhir: Penggunaan Algoritma Genetika dan Sistem Fuzzy untuk Prediksi Potensi Drop Out Mahasiswa IT Telkom*. Bandung: IT Telkom, 2011.
- [10] Dianingtyas, Desiyana. *Tugas Akhir: Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa di STT Telkom dengan Menggunakan Neurofuzzy Determining Students Who Receive Scholarship in STT Telkom Using Neurofuzzy*. Bandung: It Telkom, 2008.
- [11] Nasir, Putra. *Tugas Akhir : Optimasi Sistem Fuzzy dengan Algoritma Genetika untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan KBK*. Bandung: IT Telkom, 2010.

Telkom
University