

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tugas akhir dan mata kuliah pendukung mahasiswa merupakan salah satu indikator penting [1], tugas akhir dan mata kuliah pendukung ini tidak hanya mencerminkan penguasaan materi akademik tetapi juga menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan tersebut secara praktis di dunia kerja. Penilaian tugas akhir dan mata kuliah pendukung mahasiswa menjadi krusial karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas lulusan dan relevansi mereka terhadap kebutuhan industri dan masyarakat. Di Universitas Pelita Harapan (UPH), salah satu alat utama untuk menilai kompetensi mahasiswa adalah nilai tugas akhir dan mata kuliah pendukung. Tugas akhir sebagai karya ilmiah akhir menjadi representasi pencapaian akademik mahasiswa serta kemampuan mereka dalam menyelesaikan permasalahan kompleks melalui pendekatan ilmiah.

Penilaian nilai tugas akhir dan mata kuliah pendukung merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kompetensi mahasiswa [2]. Kompetensi dalam konteks ini merujuk pada kombinasi pengetahuan dan keterampilan. Kompetensi mencerminkan kemampuan mahasiswa untuk menerapkan teori ke dalam praktik, memecahkan masalah, dan memenuhi standar akademik. Hasil evaluasi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti pandangan dosen pembimbing, standar penilaian, serta konteks penelitian mahasiswa. Hal ini berpotensi menghasilkan variasi dalam hasil evaluasi. Dengan

demikian, diperlukan pendekatan berbasis data yang lebih objektif untuk memberikan evaluasi yang konsisten dan adil terhadap kompetensi mahasiswa.

Seiring perkembangan teknologi, metode pembelajaran mesin (*machine learning*) telah membuka peluang untuk menganalisis data pendidikan secara lebih efektif. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *ensemble learning*, yang memanfaatkan kombinasi beberapa algoritma untuk menghasilkan model prediksi yang lebih akurat. Dalam penulisan ini, *Random Forest* dan *Pythagorean Tree* relevan untuk mengevaluasi kompetensi mahasiswa karena keduanya mendukung analisis data yang objektif dan terukur. *Random Forest* menawarkan prediksi akurat, identifikasi fitur penting, dan ketahanan terhadap *overfitting*, sedangkan *Pythagorean Tree* menyediakan visualisasi intuitif untuk memahami pola data dan hubungan antar variabel. Kombinasi keduanya memungkinkan penilaian yang menyeluruh, menggabungkan akurasi analisis dengan kemudahan interpretasi, sehingga mendukung evaluasi berbasis data yang lebih efektif dan transparan. *Random forest*, dengan struktur berbasis pohon keputusan, memiliki kemampuan untuk mengolah data dengan dimensi yang tinggi serta menghasilkan prediksi yang konsisten dan andal meskipun terdapat variasi dalam data pelatihan [3]. Maksud dari hal ini adalah bahwa algoritma ini mampu menghasilkan hasil prediksi yang relatif sama atau tidak terlalu berbeda ketika diterapkan pada dataset yang serupa atau jika dilakukan perubahan kecil pada data pelatihan. Hal ini disebabkan oleh mekanisme ensemble yang menggabungkan prediksi dari banyak pohon keputusan, sehingga mengurangi risiko *overfitting* dan membuat model lebih tahan terhadap *noise* atau data yang tidak relevan, contohnya data yang tidak wajar, seperti nilai skripsi 150 dari skala 100 akibat kesalahan *input* atau informasi

nomor telepon mahasiswa yang tidak ada hubungannya dengan hasil akademik. Dengan demikian, stabilitas dalam konteks ini merujuk pada kemampuan *Random Forest* untuk memberikan hasil yang dapat dipercaya dan generalisasi yang baik pada data baru. Sementara itu, *Pythagorean Tree* memberikan nilai tambah melalui visualisasi hubungan antar variabel, sehingga mempermudah interpretasi data [4]. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan proses evaluasi yang lebih transparan, konsisten, dan berbasis data, yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih informasional di lingkungan pendidikan tinggi.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan model prediktif untuk menentukan tingkat kompetensi mahasiswa di UPH berdasarkan nilai tugas akhir dan mata kuliah pendukung. Adapun fokus utama adalah pada penerapan metode *Random forest* dan *Pythagorean tree* untuk mengidentifikasi pola-pola yang relevan dalam data nilai tugas akhir dan mata kuliah pendukung mahasiswa Universitas Pelita Harapan (UPH), yang mencakup komponen-komponen penilaian seperti nilai penelitian, nilai bimbingan, nilai sidang akhir, dan aspek lain yang relevan dengan evaluasi tugas akhir seperti ketepatan waktu dalam menyelesaikan tahapan-tahapan tugas akhir, pengumpulan proposal, revisi, dan laporan akhir. Data akademik seperti identitas, nilai tugas akhir, dan mata kuliah pendukung yang akan diolah ini diperoleh dari basis data akademik universitas yang dikelola oleh sistem informasi akademik. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi berbasis data yang objektif dalam mengevaluasi kompetensi mahasiswa, sekaligus menyediakan wawasan bagi manajemen universitas untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Lebih jauh, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada literatur akademik dengan memperlihatkan bagaimana metode *ensemble learning* dapat diimplementasikan dalam analisis data pendidikan tinggi, khususnya di Indonesia. Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat bagi pengelolaan pendidikan di UPH tetapi juga dapat menjadi referensi penting bagi institusi pendidikan tinggi lainnya dalam mengadopsi teknologi analitik untuk mendukung pengambilan keputusan strategis.

1.2 Identifikasi Permasalahan

Kompetensi mahasiswa dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan mereka untuk menunjukkan penguasaan akademik yang tercermin melalui tugas akhir dan mata kuliah pendukung. Terdapat beberapa permasalahan utama yang mendasari pentingnya penelitian ini dilakukan, yaitu:

1. Subjektivitas dalam Penilaian.
2. Keterbatasan Penggunaan Pendekatan Berbasis Data dalam Evaluasi Kompetensi.
3. Minimnya Implementasi Teknologi Pembelajaran Mesin dalam Analisis Data Pendidikan.

Teknologi pembelajaran mesin (*machine learning*) telah terbukti efektif dalam mengolah data yang kompleks untuk berbagai bidang, termasuk Pendidikan [5].

Dengan menerapkan metode *ensemble learning*, seperti *Random forest* dan *Pythagorean tree*, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi, serta

mendukung pengelolaan pendidikan yang lebih efektif dan berbasis bukti di Universitas Pelita Harapan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan Agar penelitian ini terfokus dan terarah, diperlukan pembatasan ruang lingkup yang jelas. Batasan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

a. Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada mahasiswa data nilai akhir skripsi dan mata kuliah pendukung seperti metodologi penelitian, ekonomi makro, manajemen strategi, dan algoritma yang diperoleh berdasarkan kurikulum program studi dan dari pihak akademik universitas.

b. Ruang Lingkup Analisis

Analisis menggunakan pada metode *Random forest* dan *Pythagorean tree*, untuk mengeksplorasi kemampuan prediksi tingkat kompetensi mahasiswa.

c. Jenis Data

Menggunakan data sekunder dari basis data internal universitas, mencakup nilai skripsi dan mata kuliah pendukung. Data pribadi mahasiswa dianonimkan untuk menjaga privasi.

d. Parameter Kompetensi

Kompetensi mahasiswa didefinisikan sebagai kombinasi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang mencerminkan penguasaan. Parameter ini mencakup nilai tugas akhir dan mata kuliah pendukung, bersifat prediktif dan digunakan sebagai acuan evaluasi awal.

e. Lingkup Implementasi Teknologi

Difokuskan pada analisis data akademik untuk membangun model prediksi tanpa pengembangan aplikasi teknologi untuk pengelolaan kompetensi mahasiswa.

f. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan jadwal pengumpulan dan analisis data yang telah ditetapkan.

Dengan pembatasan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan fokus yang lebih jelas, menghasilkan analisis yang mendalam, dan memberikan rekomendasi yang relevan untuk pengelolaan pendidikan di Universitas Pelita Harapan. Batasan ini juga memastikan penelitian dilakukan secara terarah dan sesuai dengan kaidah ilmiah.

1.4 Rumusan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini terfokus dan dapat diselesaikan sesuai dengan batasan masalah yang telah ditetapkan, Berikut ini adalah rumusan masalah yang dirancang:

- a. Bagaimana pengembangan model prediksi tingkat kompetensi mahasiswa dengan menggunakan metode *ensemble learning*, yaitu *Random forest* dan *Pythagorean tree*, berdasarkan data nilai skripsi dan mata kuliah pendukung?
- b. Sejauh mana kinerja model prediksi yang dihasilkan dalam hal akurasi, presisi, dan kemampuan generalisasi terhadap data mahasiswa Universitas Pelita Harapan?

- c. Bagaimana hasil prediksi tingkat kompetensi mahasiswa yang dihasilkan model ini dapat dibandingkan dengan metode evaluasi tradisional berbasis nilai akhir skripsi?
- d. Dapatkah model prediksi ini memberikan wawasan strategis yang bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pengelolaan pendidikan di Universitas Pelita Harapan?
- e. Bagaimana proses validasi model dilakukan untuk memastikan hasil yang dihasilkan akurat, objektif, dan relevan dengan kebutuhan institusi pendidikan?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi berbasis teknologi pembelajaran mesin yang mampu mengevaluasi tingkat kompetensi mahasiswa Universitas Pelita Harapan secara sistematis, objektif, dan akurat.

Tujuan spesifik meliputi:

- a. Merancang dan Membangun Model Prediksi Kompetensi Mahasiswa Menggunakan metode *Random forest* dan *Pythagorean tree*, untuk menganalisis nilai akhir skripsi mahasiswa serta variabel pendukung lainnya.
- b. Melakukan Evaluasi Kinerja Model Prediksi Mengukur akurasi, presisi, sensitivitas, dan kemampuan generalisasi model.

c. Identifikasi Variabel Kunci

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang memberikan kontribusi signifikan dalam menentukan tingkat kompetensi mahasiswa.

d. Mendorong Pemanfaatan Teknologi

Memperkuat penerapan pembelajaran mesin dalam analitik pendidikan tinggi, memberikan kontribusi bagi inovasi teknologi dalam pengelolaan pendidikan di Indonesia.

Penelitian ini diharapkan memberikan dampak signifikan terhadap pengembangan metode evaluasi akademik berbasis teknologi yang dapat diadaptasi oleh institusi pendidikan lainnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam penelitian ini terbagi menjadi sedikitnya dalam lima bab, dimana setiap bab mempunyai bahasan mengenai tujuan dan isi yang berbeda-beda. Adapun sistematikanya sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan. Bab ini membahas tentang gambaran secara singkat mengenai latar belakang masalah mengapa penelitian ini dilakukan sampai pada tujuan penelitian

Bab II Kajian Teori. Bab ini membahas tentang teori-teori yang akan digunakan atau penelitian yang sudah dilakukan terkait dengan rumusan permasalahan yang dibicarakan pada Bab 1. Bagian ini merupakan bagian kunci untuk menentukan metoda yang akan dipakai pada bagian selanjutnya.

Bab III Metodologi Penelitian. Bab ini berisi tentang rancangan penelitian dan atau rancangan pengujian

Bab IV Hasil dan Pembahasan. Menguraikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan melakukan argumentasi atas apa yang dihasilkan dengan melampirkan *paper* atau karya ilmiah yang sudah atau akan dipublikasi.

Bab V Kesimpulan dan Saran. Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh, serta saran-saran konstruktif yang perlu dikembangkan untuk penelitian berikutnya sehingga penelitian berikutnya menjadi lebih baik.

Di bagian akhir dari penulisan ini dilampirkan daftar Pustaka, lampiran-lampiran serta daftar riwayat hidup peneliti.

