

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keterlambatan kelulusan mahasiswa merupakan isu krusial yang dihadapi oleh institusi pendidikan tinggi di berbagai negara, termasuk Indonesia. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada efisiensi akademik dan penggunaan sumber daya kampus, tetapi juga memengaruhi prospek karir lulusan serta citra institusi (Purnomo & Arifin, 2021). Tingkat kelulusan tepat waktu menjadi salah satu indikator penting kualitas penyelenggaraan pendidikan, yang mencerminkan kemampuan perguruan tinggi dalam membimbing mahasiswa hingga menyelesaikan studi sesuai kurikulum yang ditetapkan. Berbagai faktor dapat berkontribusi pada keterlambatan ini, mulai dari hambatan akademik, masalah administratif, hingga faktor personal mahasiswa, yang kesemuanya memerlukan perhatian serius dari pihak pengelola program studi.

Memahami kompleksitas isu ini, penelitian terdahulu sering mengkategorikan faktor penyebab keterlambatan kelulusan menjadi dua ranah utama: akademik dan non-akademik. Faktor akademik mencakup kesulitan dalam memahami materi perkuliahan, performa yang kurang memuaskan dalam ujian, hambatan dalam pengerjaan tugas akhir atau skripsi, serta ketidaksesuaian antara ekspektasi kurikulum dengan kemampuan mahasiswa. Sementara itu, faktor non-akademik meliputi kendala finansial, masalah kesehatan, tuntutan pekerjaan paruh waktu, keterlibatan dalam organisasi kemahasiswaan yang berlebihan, hingga isu personal dan keluarga yang dapat mengganggu fokus studi. Namun, penting untuk dicatat bahwa banyak dari faktor-faktor ini saling terkait dan dapat saling mempengaruhi, menciptakan efek domino yang berujung pada keterlambatan studi. Oleh karena itu, analisis yang mendalam harus mampu mengurai keterkaitan tersebut, dengan penekanan khusus pada bagaimana aspek-aspek akademik menjadi titik krusial dalam siklus keterlambatan.

Secara spesifik di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta (UNJ), keterlambatan kelulusan pernah menjadi perhatian utama, terutama pasca-pandemi COVID-19. Sebagaimana diungkapkan oleh

Ketua Program Studi pada tahun 2025, transisi pembelajaran daring selama pandemi secara signifikan mengganggu proses akademik, termasuk kegiatan praktikum, bimbingan skripsi, dan evaluasi mahasiswa. Hal tersebut menciptakan tantangan baru dalam memastikan mahasiswa dapat menyelesaikan studi tepat waktu. Lebih lanjut, temuan dari wawancara mengindikasikan bahwa Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) bukanlah satu-satunya prediktor keterlambatan kelulusan; mahasiswa ber-IPK tinggi pun dapat mengalami keterlambatan dan memerlukan pemahaman mendalam terhadap berbagai variabel yang terintegrasi dalam sistem informasi akademik (SIKAD). Data terbaru dari tahun 2026 menunjukkan angka yang mengkhawatirkan, dengan 186 mahasiswa tercatat terlambat lulus, sementara hanya 90 mahasiswa yang berhasil menyelesaikan studi tepat waktu, menggarisbawahi urgensi penelitian ini. Oleh karena itu, identifikasi mendalam terhadap faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keterlambatan kelulusan menjadi krusial untuk merancang intervensi yang efektif dan meningkatkan kualitas pendidikan di program studi tersebut.

Data yang tersimpan dalam Sistem Informasi Akademik (SIKAD) pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta (UNJ) berpotensi besar untuk mengungkap pola-pola yang berkontribusi terhadap keterlambatan kelulusan. Meskipun Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) sering kali menjadi fokus utama, banyak variabel lain dalam SIKAD yang belum terekplorasi secara mendalam pengaruhnya terhadap risiko keterlambatan kelulusan. Variabel-variabel seperti rekam jejak mata kuliah (nilai per mata kuliah, frekuensi pengulangan), jumlah Satuan Kredit Semester (SKS) yang diambil per semester, durasi penyelesaian skripsi, hingga data administratif lainnya, dapat menjadi indikator penting yang belum sepenuhnya dipahami keterkaitannya dengan kelulusan tepat waktu (Santosa dkk., 2022). Identifikasi faktor-faktor dominan dari data SIKAD ini sangat penting untuk perumusan intervensi yang tepat sasaran.

Dalam konteks manajemen akademik modern, institusi pendidikan dituntut untuk memiliki sistem deteksi dini guna mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi mengalami kesulitan akademik, termasuk keterlambatan kelulusan. Namun, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ saat ini belum memiliki model prediksi

yang canggih dan berbasis data untuk berfungsi sebagai early warning system. Pendekatan manual atau analisis sederhana sering kali tidak mampu menangkap kompleksitas hubungan antavariabel dalam data mahasiswa, sehingga membutuhkan solusi teknologi yang lebih adaptif dan prediktif (Prasetio dkk., 2023). Ketiadaan sistem semacam ini menghambat upaya proaktif dalam memberikan pendampingan dan dukungan kepada mahasiswa yang membutuhkan.

Pemanfaatan teknik machine learning menawarkan solusi potensial untuk mengatasi keterbatasan sistem yang ada dalam analisis prediktif, termasuk dalam konteks akademik. Teknik machine learning memiliki kemampuan luar biasa untuk menganalisis volume data yang besar dan kompleks, sehingga mampu menemukan pola-pola tersembunyi yang sering kali luput dari jangkauan analisis konvensional yang bersifat manual atau statistik deskriptif semata. Fenomena ini menjadi krusial dalam dunia pendidikan tinggi, di mana identifikasi dini terhadap mahasiswa yang berisiko mengalami hambatan akademis, seperti keterlambatan kelulusan, dapat memicu intervensi yang tepat waktu. Penelitian terdahulu memang telah menguji berbagai algoritma prediktif untuk kasus serupa, namun aplikasi teknik machine learning secara komprehensif pada konteks spesifik Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ, dengan memanfaatkan data dari SIAKAD dan mengeksplorasi berbagai algoritma machine learning yang relevan, masih menunjukkan celah yang signifikan. Fenomena ini diperparah dengan belum adanya studi yang secara mendalam menguji efektivitas berbagai algoritma machine learning dalam memprediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa di prodi tersebut, serta belum diketahui secara pasti tingkat akurasi optimal yang dapat dicapai oleh model machine learning yang dibangun dari data SIAKAD UNJ. Urgensi penelitian ini semakin mengemuka mengingat implikasi strategis dari pemahaman mendalam terhadap faktor-faktor penyebab keterlambatan kelulusan, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas lulusan dan efisiensi sistem akademik perguruan tinggi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan potensi machine learning dalam prediksi kelulusan mahasiswa. Lutunani & Nugroho (2023) berhasil memprediksi kelulusan tepat waktu dengan akurasi 91,25% menggunakan algoritma Decision Tree (ID3)

berdasarkan data akademik mahasiswa FTI UKSW. Nuari Anisa Sivi dkk. (2023) juga melaporkan akurasi 84,6% dengan algoritma C4.5, menyoroti dominasi IPK, jumlah SKS, dan kehadiran. Khasanah dkk. (2025) bahkan mencapai akurasi 97,81% dengan C4.5 menggunakan RapidMiner, menekankan pentingnya Indeks Prestasi Semester (IPS) per semester, status pekerjaan, dan umur. Meskipun penelitian-penelitian ini relevan karena memanfaatkan data akademik dan teknik data mining, masih terdapat research gap signifikan. Riset yang diusulkan ini berfokus pada beberapa algoritma machine learning yang memiliki keunggulan dalam menangani data kompleks dan noise, serta aplikasinya pada data SIAKAD spesifik Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ, yang belum pernah dieksplorasi sebelumnya.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model prediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ menggunakan machine learning yang dioperasikan berdasarkan data dari SIAKAD. Penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi faktor-faktor dominan dalam data SIAKAD yang berkontribusi terhadap keterlambatan kelulusan, serta menghasilkan model prediksi yang akurat dan robust untuk berfungsi sebagai early warning system. Keberhasilan prediksi ini akan memberikan dasar yang kuat bagi Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ untuk merancang intervensi akademik dan non-akademik yang lebih efektif guna meminimalkan angka keterlambatan kelulusan mahasiswa.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Belum optimalnya tingkat kelulusan tepat waktu mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, yang ditunjukkan oleh tingginya jumlah mahasiswa yang mengalami keterlambatan kelulusan dibandingkan mahasiswa yang lulus tepat waktu.

2. Belum diketahui faktor-faktor dalam data SIAKAD (selain IPK) yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan kelulusan mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ.
3. Belum adanya sistem deteksi dini berbasis data pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta yang mampu mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami keterlambatan kelulusan sejak awal masa studi.
4. Belum diketahuinya machine learning yang memiliki tingkat akurasi terbaik, dalam memprediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa berdasarkan data SIAKAD pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.
5. Belum optimalnya pemanfaatan data Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) secara terintegrasi untuk menghasilkan model prediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada belum diterapkannya teknik machine learning. Adapun batasan penelitian yaitu :

1. Penelitian menggunakan data mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta yang diperoleh dari SIAKAD dengan periode angkatan 2017–2021.
2. Penelitian berfokus pada prediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa menggunakan teknik machine learning.
3. Model prediksi dibangun menggunakan algoritma machine learning dengan pendekatan klasifikasi.
4. Analisis menggunakan data akademik mahasiswa pada semester 1 hingga semester 4 dengan variabel target berupa status keterlambatan kelulusan.

5. Penelitian tidak membahas pengembangan sistem rekomendasi maupun faktor eksternal di luar data SIAKAD yang dapat memengaruhi keterlambatan kelulusan.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana efektivitas algoritma machine learning dalam memprediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ berdasarkan data SIAKAD?
2. Faktor-faktor dominan apa saja yang terdapat dalam data SIAKAD yang berkontribusi signifikan terhadap risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ?
3. Seberapa akurat model prediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan UNJ yang dikembangkan menggunakan teknik machine learning berdasarkan data SIAKAD?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji model prediksi masa kelulusan mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan di Universitas Negeri Jakarta menggunakan teknik machine learning, dengan fokus pada identifikasi faktor-faktor akademik yang paling berpengaruh serta mengukur akurasi model dalam memprediksi kelulusan mahasiswa.

1.6. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat bagi peneliti untuk mengetahui performa dan tingkat akurasi beberapa algoritma teknik machine learning dalam memprediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan di UNJ berdasarkan data SIAKAD.

2. Manfaat bagi institusi (program studi/universitas) untuk solusi alternatif bagi program studi dan universitas dalam mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami keterlambatan kelulusan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dan perencanaan kebijakan akademik.
3. Manfaat bagi pihak akademik (dosen dan pembimbing akademik) untuk membantu dosen dalam memantau dan memberikan intervensi akademik secara lebih tepat sasaran kepada mahasiswa yang terindikasi berisiko terlambat lulus.
4. Manfaat bagi pembaca/peneliti selanjutnya agar dijadikan sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan mengkaji prediksi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma machine learning, khususnya teknik machine learning dan data akademik berbasis SIAKAD.

