

BAB I

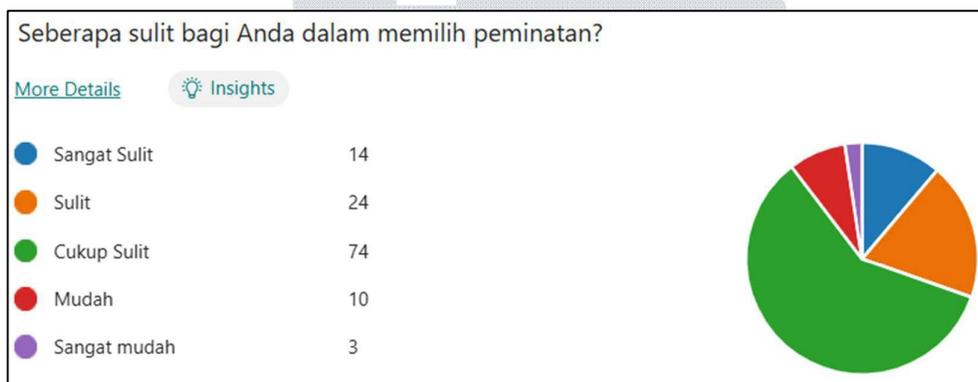
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, mendorong pentingnya pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi integrasi teknologi secara efektif dalam proses belajar mengajar [1]. Sebelumnya, institusi pendidikan tinggi masih mengandalkan sistem manual dalam pengelolaan informasi akademik, namun kini integrasi teknologi digital menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan pengambilan keputusan berbasis data [2]. Bahkan, tidak jarang informasi akademik seperti kurikulum, silabus, dan referensi mata kuliah hanya dapat diakses melalui konsultasi langsung dengan institusi akademik atau dalam bentuk dokumen fisik. Salah satu aspek penting dalam pendidikan tinggi adalah pemilihan mata kuliah peminatan yang sesuai dengan minat dan kompetensi mahasiswa. Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu menyediakan informasi yang rinci mengenai peminatan yang tersedia dalam suatu program studi [3]. Jika informasi peminatan masih terbatas dalam bentuk dokumen fisik atau hanya dapat melakukan konsultasi langsung, dapat menyebabkan kesulitan bagi para pelajar untuk memilih peminatan yang sesuai dengan minat dan kemampuan akademik mereka [4]. Dengan adanya teknologi informasi, kini sistem akademik telah berkembang, memungkinkan mahasiswa untuk mengakses informasi lebih mudah dan efektif tentang informasi perkuliahan mereka.

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat benar-benar dapat mempengaruhi efisiensi operasional suatu organisasi atau institusi [5]. Salah satunya melalui peningkatan akses terhadap informasi akademik melalui sistem digital yang juga dilakukan oleh institusi pendidikan tinggi di Indonesia seperti Universitas Multimedia Nusantara (UMN) yang mampu membantu mahasiswa agar tidak lagi kesulitan mendapatkan informasi penting terkait perkuliahan mereka. UMN sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi di Indonesia memiliki sistem akademik yang terus berkembang untuk mendukung mahasiswa dalam menentukan jalur pendidikan mereka [6]. Di Universitas Multimedia Nusantara, khususnya pada Program Studi Sistem Informasi, mahasiswa semester 3 diwajibkan untuk memilih salah satu dari beberapa pilihan mata kuliah peminatan yang harus dipilih. Secara garis besar, fokus dari program studi Sistem Informasi UMN adalah mahadata, sehingga terdapat tiga pilihan mata kuliah peminatan yang tersedia, yakni Big Data Analytics, Database, dan Enterprise Resource Planning [7]. Pemilihan mata kuliah peminatan akan berpengaruh pada kurikulum dan mata kuliah yang akan dipelajari oleh mahasiswa, sesuai dengan fokus dari mata kuliah peminatan yang dipilih.

Adanya sistem mata kuliah peminatan dalam program studi Sistem Informasi UMN bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan khusus sesuai dengan kebutuhan industri dan perkembangan teknologi [7]. Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, sistem akademik kini memungkinkan akses yang lebih mudah terhadap informasi akademik, termasuk peminatan yang tersedia di suatu program studi. Namun, informasi mengenai mata kuliah peminatan yang ada pada Program Studi Sistem Informasi UMN masih terbatas. Mahasiswa hanya dapat mengakses dan mempelajarinya dari laman resmi UMN atau dengan menghubungi pihak program studi Sistem Informasi UMN secara langsung. Hal ini menyebabkan banyak mahasiswa Sistem Informasi yang masih merasa kesulitan dalam menentukan mata kuliah peminatan yang terbukti dengan data hasil kuesioner yang dilakukan seperti pada Gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1.1. Hasil Survey Tingkat Kesulitan Mahasiswa dalam Pemilihan Peminatan

Gambar 1.1 merupakan hasil kuesioner yang dilakukan terhadap mahasiswa Program Studi Sistem Informasi UMN angkatan 2024 dengan jumlah responden sebanyak 125 mahasiswa dari jumlah populasi total mahasiswa Sistem Informasi angkatan 2024 sebanyak 199 mahasiswa. Dari hasil kuesioner ini, sebanyak 90% mahasiswa merasa kesulitan dalam menentukan peminatan yang terbagi menjadi 3 kategori yaitu “cukup sulit”, “sulit”, dan “sangat sulit”. Sedangkan hanya 10% responden yang tidak merasa kesulitan dalam menentukan peminatan pada program studi Sistem Informasi UMN.

Adanya pilihan mata kuliah peminatan yang tersedia pada program studi Sistem Informasi UMN juga seringkali menimbulkan kebingungan bagi mahasiswa, karena banyak mahasiswa yang belum memiliki gambaran yang jelas tentang bidang yang ingin mereka tekuni, yang terbukti dengan hasil kuesioner pada Gambar 1.2 di bawah ini.



Gambar 1.2 Hasil Survey Faktor yang Memengaruhi Kesulitan Mahasiswa dalam Memilih Peminatan

Gambar 1.2 menunjukkan bahwa faktor utama yang menyebabkan mahasiswa Program Studi Sistem Informasi UMN mengalami kesulitan dalam memilih peminatan adalah “Kurangnya pemahaman tentang mata kuliah peminatan yang ada”. Dan terdapat beberapa faktor pendukung yang menyebabkan responden merasa kesulitan dalam memilih peminatan seperti “Kesulitan memahami hubungan antara mata kuliah dasar dan peminatan”, “Ketidakpastian mengenai prospek kerja setelah lulus”, dan “Kurangnya arahan/informasi yang jelas dari prodi atau dosen”. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat keterbatasan informasi atau panduan untuk membantu mahasiswa dalam pemilihan mata kuliah peminatan di program studi Sistem Informasi UMN, yang dapat berdampak pada ketidaksesuaian antara peminatan yang diambil dengan keterampilan dan minat mereka. Pemilihan peminatan yang tepat berperan penting dalam perkembangan akademik dan profesional mahasiswa, karena menentukan arah pembelajaran serta kompetensi yang akan dikuasai di masa depan [8]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data yang dapat membantu mahasiswa dalam menentukan peminatan berdasarkan performa akademik mereka.

Dengan adanya keterbatasan informasi dan minimnya panduan dalam pemilihan mata kuliah peminatan, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu mahasiswa dalam menentukan pilihan berdasarkan performa akademik mereka. Untuk menghadapi tantangan ini, penerapan sistem yang mampu memprediksi mata kuliah peminatan yang paling cocok untuk mahasiswa muncul sebagai solusi yang efektif [9]. Sistem ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih objektif, sehingga mahasiswa dapat memilih peminatan yang paling sesuai dengan minat dan potensi akademik mereka. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam menentukan peminatan adalah dengan menggunakan algoritma klasifikasi *machine learning* untuk memberikan rekomendasi mata kuliah peminatan berdasarkan performa akademik mahasiswa selama kuliah. Kemunculan sistem rekomendasi menjadi salah satu cara yang tepat untuk lembaga pendidikan dan mahasiswa untuk dapat memperoleh informasi akademik yang tepat, akurat serta transparan [10]. Sistem ini akan menganalisis nilai dan prestasi akademik mahasiswa, dan akan melakukan prediksi peminatan yang paling cocok bagi mahasiswa yang bisa dipakai sebagai opsi rekomendasi bagi

mahasiswa untuk membantu mereka mengatasi kesulitan dalam pemilihan peminatan. Dengan adanya sistem ini, mahasiswa dapat memperoleh rekomendasi mata kuliah yang lebih terarah, sehingga mempermudah proses pemilihan mata kuliah dan meningkatkan efektivitas perencanaan akademik mereka [11].

Sistem rekomendasi memang dapat memberikan bantuan dalam menemukan pilihan yang sesuai, tetapi perlu diingat bahwa efektivitasnya sangat bergantung pada teknik yang digunakan dalam mengidentifikasi preferensi seseorang [12]. Ini menjadi permasalahan dan tantangan karena sistem rekomendasi yang ada seringkali masih menghadapi kendala dalam mengembangkan model prediksi yang akurat pada sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi yang kurang bisa memberikan rekomendasi yang relevan dan sesuai dengan preferensi serta minat pengguna dapat menghasilkan keputusan yang buruk [13]. Untuk mengatasi permasalahan ini, sejumlah opsi solusi telah diterapkan dalam penelitian sebelumnya [14], [15]. Di antara opsi tersebut, algoritma berbasis *decision tree* seperti Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost telah terbukti sebagai algoritma klasifikasi yang memiliki nilai akurasi tertinggi dalam menghasilkan rekomendasi [14], [15], [16]. Salah satu penelitian terdahulu menggunakan atribut seperti CGPA, GRE, dan TOEFL sebagai fitur dengan karakteristik data yang homogen dan distribusi kelas yang seimbang, melakukan perbandingan performa antara beberapa algoritma berbasis *decision tree* seperti algoritma Decision Tree, Random Forest, XGBoost, dan mendapati bahwa model dengan hasil akurasi terbaik dihasilkan oleh model dengan algoritma XGBoost yang mencapai 81.5%, sedangkan Random Forest dan Decision Tree hanya berhasil mendapat akurasi sekitar 76% [14]. Penemuan ini juga didukung pada penelitian lain yang menggunakan data historis akademik pelajar di suatu sekolah dengan karakteristik data yang homogen dan memiliki distribusi kelas yang seimbang, mampu menunjukkan performa yang baik dari penggunaan algoritma Random Forest dan Decision Tree dengan melakukan *hyperparameter tuning* dan penghilangan fitur-fitur yang tidak penting, di mana algoritma Random Forest mampu meraih akurasi tertinggi dengan perolehan akurasi 97.70%, dan algoritma Decision Tree meraih 83.70% [15].

Meskipun beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan performa yang baik dari algoritma Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost, belum dapat disimpulkan secara pasti algoritma mana yang paling unggul secara konsisten. Setiap penelitian menghasilkan tingkat akurasi yang bervariasi, tergantung pada karakteristik data, teknik pra-pemrosesan, serta parameter yang digunakan. Oleh karena itu, masih diperlukan eksplorasi lebih lanjut untuk menentukan algoritma yang paling sesuai dalam hal tertentu. Untuk itu, penelitian ini akan mengadopsi 3 algoritma klasifikasi dalam *machine learning*, yakni Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost untuk melakukan prediksi peminatan untuk mahasiswa Sistem Informasi UMN berdasarkan performa akademik mereka. Ketiga algoritma ini akan dibandingkan hasilnya, melalui hasil akurasi dan evaluasi model. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, terdapat beberapa pendekatan yang

dapat diterapkan untuk meningkatkan performa sistem rekomendasi berbasis algoritma klasifikasi seperti Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost. Beberapa pendekatan seperti *data preprocessing* seperti penanganan *missing value* dan penyeimbangan data, *hyperparameter tuning* untuk mengoptimalkan parameter model, *feature selection* untuk menghilangkan fitur yang tidak relevan dan memiliki *feature importance* yang rendah untuk meningkatkan akurasi model prediksi dalam memberikan rekomendasi mata kuliah peminatan mahasiswa. Rekomendasi ini didasarkan pada performa akademik dari mahasiswa yang bersangkutan. Dengan adanya sistem rekomendasi ini, diharapkan mahasiswa dapat memperoleh panduan yang lebih objektif dan berbasis pada data dalam memilih peminatan, sehingga dapat memaksimalkan potensi akademik dan profesional mereka di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, berikut ini merupakan rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini:

1. Bagaimana cara membangun dan mengevaluasi beberapa model prediksi menggunakan algoritma machine learning untuk merekomendasikan mata kuliah peminatan bagi mahasiswa Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara berdasarkan performa akademik mereka, serta memilih model terbaik untuk diimplementasikan dalam sistem berbasis web?
2. Apa saja variabel akademik yang berpengaruh secara signifikan terhadap hasil prediksi peminatan tersebut?
3. Bagaimana tingkat akurasi dari model prediksi yang dikembangkan dalam memberikan rekomendasi mata kuliah peminatan kepada mahasiswa?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, peneliti membuat batasan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini di antaranya adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
2. Data yang digunakan terbatas pada data akademik mahasiswa dari program studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara 2021, 2022, dan 2023 yang meliputi nilai-nilai mata kuliah yang telah ditempuh sebelum mengambil peminatan yaitu pada semester 1 dan 2, serta nilai IPK mahasiswa, tanpa mempertimbangkan aspek non-akademik seperti minat pribadi, demografis, dan lainnya.
3. Target prediksi hanya mencakup 3 mata kuliah peminatan yang tersedia di program studi Sistem Informasi UMN, yaitu *Big Data Analytics*, *Database*, dan *Enterprise Resource Planning*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang telah dirumuskan, berikut merupakan tujuan dan manfaat penelitian ini:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun model prediksi yang dapat memberikan rekomendasi mata kuliah peminatan secara akurat berdasarkan performa akademik mahasiswa.
2. Mengidentifikasi variabel akademik yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan mata kuliah peminatan untuk mahasiswa Sistem Informasi UMN.
3. Mengukur akurasi model prediksi yang dikembangkan dalam memberikan rekomendasi mata kuliah peminatan untuk mahasiswa Sistem Informasi UMN, guna mendukung proses pembelajaran yang lebih terarah.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan rekomendasi mata kuliah peminatan pada Program Studi Sistem Informasi UMN berdasarkan performa akademik mahasiswa, sehingga dapat membantu mahasiswa dalam menentukan peminatan yang paling sesuai dengan kemampuan akademis mereka.
2. Membantu mahasiswa memperoleh informasi dan panduan dalam memilih mata kuliah peminatan, sehingga dapat mempermudah proses pengambilan keputusan akademik mereka.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan menjadi salah satu hal penting dalam penelitian, karena sistematika penulisan berisi uraian struktur penelitian yang menjadi pedoman dan kerangka penulisan yang akan digunakan dalam proses penyusunan skripsi ini. Sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi 5 bab dengan pokok bahasan yang berbeda-beda meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memperkenalkan latar belakang penelitian yang menyoroti pentingnya sistem rekomendasi mata kuliah peminatan bagi mahasiswa. Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun model prediksi yang akurat dalam memberi rekomendasi mata kuliah peminatan kepada mahasiswa Sistem Informasi UMN. Tujuan penelitian adalah mengembangkan model prediksi yang akurat untuk merekomendasikan mata kuliah peminatan

berdasarkan variabel akademik yang signifikan, serta mengukur akurasi model dalam mendukung proses pembelajaran mahasiswa Sistem Informasi UMN. Bab ini juga menjelaskan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan tinjauan pustaka yang mendalam tentang teori sistem rekomendasi, *machine learning* beserta algoritma klasifikasi Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost. Penelitian terdahulu juga dipresentasikan, dan bab ini diakhiri dengan kesimpulan yang menggambarkan landasan teoritis penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan penggunaan metodologi penelitian dengan rinci yang telah dijelaskan pada Bab 2. Bab ini juga menjelaskan objek penelitian, proses pengumpulan data, serta langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini supaya mampu mencapai tujuan.

BAB 4 ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Secara garis besar, bab ini membahas hasil temuan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan metode yang digunakan, dengan melakukan pengujian dan komparasi model dengan beberapa algoritma, serta analisis hasil evaluasi model prediksi. Hasil penelitian dijelaskan secara mendalam, mulai dari penjelasan mengenai metrik evaluasi seperti akurasi, dan lainnya.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dari penelitian, merangkum temuan pada penelitian ini, dan membahas implikasi penelitian ini dalam konteks pengembangan model prediksi untuk rekomendasi mata kuliah peminatan, serta membahas saran untuk penelitian selanjutnya.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA