

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemilihan peminatan studi merupakan tahap yang penting dalam perjalanan akademik seorang mahasiswa, khususnya salah satu program studi Informatika pada Universitas XYZ. Pada semester lima, mahasiswa dihadapkan pada pilihan peminatan seperti Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Teknik Komputer Jaringan (TKJ), dan Multimedia (MM). Keputusan ini akan menentukan arah pengembangan kompetensi, fokus pembelajaran, serta kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan dunia kerja. Peminatan yang dipilih juga berpengaruh terhadap bidang penelitian akhir, keahlian yang dikuasai, dan daya saing lulusan di dunia industri (Reza et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan suatu mekanisme yang mampu memastikan bahwa pemilihan peminatan dilakukan secara tepat, sesuai dengan minat, dan kemampuan akademik mahasiswa.

Namun pada kenyataannya, pemilihan peminatan studi sering kali dipengaruhi oleh faktor-faktor subjektif. Penelitian oleh Samudra (2015) menemukan bahwa banyak mahasiswa merasa ragu terhadap kemampuan mereka ketika memilih peminatan sehingga keputusan yang diambil cenderung mengikuti mayoritas pilihan teman. Fenomena ini menunjukkan adanya kecenderungan ikut-ikutan yang berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara peminatan yang dipilih dengan kompetensi akademik mahasiswa.

Temuan tersebut terbukti masih relevan hingga saat ini. Berdasarkan hasil kuesioner yang melibatkan 40 mahasiswa prodi Informatika Universitas XYZ angkatan 2022 dan 2023, teridentifikasi bahwa proses pemilihan peminatan studi belum sepenuhnya didasarkan pada analisis akademik yang objektif. Sebagaimana terlihat pada Gambar 1.1, sebanyak 50% responden menyatakan bahwa dominasi teman dekat (51-100%) berada di peminatan yang sama dengan mereka. Hal ini mengindikasikan kuatnya pengaruh kelompok dalam pengambilan keputusan akademik



Gambar 1. 1 Persentase Teman Dekat Responden dengan Peminatan yang Sama

Dampak dari pengambilan keputusan yang subjektif tersebut tercermin pada tingkat keyakinan mahasiswa terhadap pilihan mereka saat ini. Data pada Gambar 1.2 memperlihatkan bahwa hanya 52,5% mahasiswa yang benar-benar yakin ("Ya, pasti") akan memilih kembali peminatan yang sama. Sementara itu, 47,5% responden lainnya masih memiliki keraguan, mulai dari sekadar "mungkin" memilih lagi, merasa "tidak yakin", hingga berpikir "mungkin beda" pilihan jika diberi kesempatan mengulang. Fakta ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ekspektasi awal mahasiswa dengan kesesuaian minat atau kemampuan yang mereka rasakan setelah menjalani peminatan tersebut.



Gambar 1. 2 Persentase Tingkat Keyakinan Mahasiswa untuk Memilih Kembali Peminatan yang Sama

Kondisi tersebut menegaskan perlunya pendekatan berbasis data yang mampu menghasilkan klasifikasi minat mahasiswa secara objektif. Dengan memanfaatkan data akademik berupa beberapa nilai mata kuliah dasar yang berkaitan dengan peminatan seperti Organisasi dan Arsitektur Komputer, Struktur

Data, Sistem Operasi, Komunikasi Data, Jaringan Komputer, Basis Data, Sistem Multimedia, Analisis dan Perancangan Sistem, Rekayasa Perangkat Lunak, serta Interaksi Manusia dan Komputer, mahasiswa dapat dianalisis secara sistematis untuk memperoleh gambaran kecenderungan peminatan yang lebih terukur. Mekanisme ini diharapkan dapat mengurangi bias sosial maupun persepsi subjektif sehingga mahasiswa dapat memilih peminatan studi yang lebih sesuai dengan potensi akademik dan kompetensi yang dimilikinya.

Perkembangan teknologi informasi saat ini memungkinkan penerapan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dan data mining untuk mendukung pengambilan keputusan akademik. Salah satu cabang keilmuan AI yang berperan penting dalam pemrosesan data adalah *machine learning*, yaitu metode pembelajaran mesin yang memungkinkan komputer mengenali pola secara otomatis dari data yang ada. Salah satu algoritma *machine learning* yang banyak digunakan dalam pengelompokan data adalah Self-Organizing Map (SOM). SOM pertama kali diperkenalkan oleh Teuvo Kohonen pada tahun 1982 dan kemudian dikembangkan lebih lanjut secara komprehensif dalam karyanya *Self-Organizing Maps* edisi ketiga yang diterbitkan pada tahun 2001. Kohonen (2001) menjelaskan bahwa SOM merupakan suatu pemetaan nonlinier yang teratur dan halus (*nonlinear, ordered, smooth mapping*) dari manifold data berdimensi tinggi ke dalam array reguler berdimensi rendah, biasanya berupa *grid* dua dimensi. Melalui mekanisme ini, hubungan statistik yang kompleks antar data berdimensi tinggi dapat ditransformasikan menjadi hubungan geometris yang lebih sederhana pada representasi dua dimensi. SOM tidak hanya berfungsi sebagai teknik visualisasi data, tetapi juga sebagai sarana kompresi dan abstraksi informasi, karena mampu mempertahankan keterhubungan topologis maupun metrik dari data asli secara sistematis.

Keunggulan SOM dalam pengolahan data kompleks telah banyak dibuktikan oleh berbagai penelitian sebelumnya. Iyohu et al. (2023) menunjukkan bahwa SOM memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan algoritma K-Means dalam mengelompokkan data potensi desa yang bersifat kompleks dan multidimensi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Rayhani et al. (2021) yang membuktikan efektivitas SOM dalam pemetaan wilayah berdasarkan karakteristik

kasus Covid-19, sehingga menguatkan evidensi bahwa SOM mampu menangani data dengan variasi atribut yang beragam dengan baik.

Stabilitas SOM dalam menangani data berdimensi tinggi juga ditunjukkan oleh Khasanah (2016) yang menemukan bahwa meskipun performanya cenderung berada di bawah K-Means, SOM tetap konsisten dan tidak mudah terjebak pada *local optima*. Karakteristik ini menjadikan SOM relevan untuk analisis dataset modern yang memiliki banyak variabel. Selain itu, fleksibilitas SOM telah dibuktikan oleh Braga dan Bassani (2019) yang mengembangkan SOM menjadi metode *semi-supervised learning* untuk mendukung proses klasifikasi dengan memanfaatkan sebagian kecil data berlabel guna meningkatkan akurasi pengelompokan. Rangkaian penelitian tersebut secara konsisten memperlihatkan bahwa SOM tidak hanya unggul dalam tugas pengelompokan data konvensional, tetapi juga relevan sebagai pendekatan yang fleksibel dan *robust* untuk menghasilkan klasifikasi yang lebih objektif.

Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian ini juga menggunakan SOM tidak hanya untuk pengelompokan, tetapi ditindaklanjuti dengan proses klasifikasi. Meskipun pada prinsipnya SOM merupakan metode *unsupervised learning*, hasil pengelompokannya dapat dilabeli sesuai konteks penelitian, dalam hal ini peminatan studi mahasiswa. Pendekatan ini dipilih karena SOM terbukti stabil, mampu mengolah data multidimensi, serta menghasilkan visualisasi dua dimensi yang memudahkan interpretasi pola capaian akademik. Dengan demikian, SOM relevan digunakan untuk mendukung klasifikasi minat mahasiswa secara objektif.

Urgensi penerapan metode berbasis data seperti ini juga diperkuat oleh temuan Widodo dan Wahyuni (2017) yang menyoroti pentingnya pemilihan bidang skripsi yang sesuai dengan peminatan mahasiswa, karena ketidaktepatan dapat berdampak signifikan terhadap proses studi dan kualitas hasil akhir. Penelitian mereka membuktikan bahwa algoritma *clustering* dapat membantu mahasiswa memberikan informasi pendukung sesuai kemampuan akademik berdasarkan analisis objektif nilai mata kuliah. Hal ini memberikan landasan kuat bagi penggunaan SOM dalam penelitian ini untuk mendukung mahasiswa menentukan peminatan studi yang paling relevan dengan minat dan kompetensinya.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada mahasiswa Universitas XYZ angkatan 2022 dan 2023. Kedua angkatan ini dipilih karena pada semester lima mereka sudah menentukan peminatan studi setelah menempuh mata kuliah dasar dan sebagian mata kuliah keahlian. Data akademik berupa nilai mata kuliah akan dianalisis menggunakan SOM setelah melalui tahap *preprocessing*. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat dihasilkan klasifikasi minat mahasiswa yang lebih objektif. Hasil penelitian tidak hanya bermanfaat bagi mahasiswa dalam menentukan peminatan sesuai minat dan kemampuan akademiknya, tetapi juga bagi program studi dalam menyusun strategi pembimbingan akademik serta pengembangan kurikulum yang lebih tepat sasaran.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pemilihan peminatan studi mahasiswa prodi Informatika Universitas XYZ masih cenderung subjektif dan belum sepenuhnya didasarkan pada analisis akademik yang objektif.
2. Rekam jejak akademik mahasiswa yang berpotensi menjadi dasar dalam menentukan peminatan studi belum dimanfaatkan secara optimal.
3. Penerapan algoritma SOM sebagai metode klasifikasi minat mahasiswa berdasarkan pola capaian akademik belum diterapkan secara spesifik pada mahasiswa prodi Informatika Universitas XYZ angkatan 2022 dan 2023.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Data yang digunakan bersumber dari nilai akademik mahasiswa Prodi Informatika Universitas XYZ angkatan 2022 dan 2023.
2. Target klasifikasi dibatasi pada 3 (tiga) peminatan studi yang tersedia, yaitu RPL, MM, dan TKJ.
3. Pemodelan dilakukan menggunakan algoritma SOM yang dioptimasi menggunakan metode *grid search* serta didukung oleh SMOTE untuk penanganan ketidakseimbangan kelas.

4. Evaluasi kinerja model mencakup dua tahap: evaluasi kualitas *clustering* menggunakan QE dan TE, serta evaluasi klasifikasi menggunakan *Confusion Matrix*, *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-score*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

Bagaimana hasil kinerja dari algoritma SOM dalam mengklasifikasikan minat mahasiswa terhadap peminatan studi pada Program Studi Informatika Universitas XYZ berdasarkan data akademik?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian adalah menganalisis dan mengetahui hasil kinerja algoritma SOM dalam klasifikasi minat mahasiswa prodi Informatika Universitas XYZ angkatan 2022 dan 2023 berdasarkan data akademik.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Manfaat Teoritis
 1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan penelitian di bidang *data mining* dan kecerdasan buatan, khususnya penerapan algoritma SOM dalam klasifikasi minat mahasiswa.
 2. Menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis data pendidikan dan sistem pendukung keputusan berbasis AI.
- b. Manfaat Praktis
 1. Bagi mahasiswa: membantu memperoleh gambaran objektif mengenai kecenderungan minat dan kemampuan akademik, sehingga dapat memilih peminatan studi yang sesuai.
 2. Bagi institusi pendidikan: menjadi alternatif solusi berbasis data dalam mendukung pengambilan keputusan akademik yang lebih efektif.