

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Di era pasar kerja yang dinamis dan kemajuan teknologi yang cepat, memprediksi penyerapan lulusan ke pasar kerja menjadi krusial bagi institusi pendidikan tinggi. Dengan meningkatnya persaingan akibat bertambahnya jumlah lulusan setiap tahun, tingkat penyerapan lulusan menjadi indikator utama kesuksesan dan kualitas institusi tersebut [1], [2], [3]. Oleh karena itu, institusi pendidikan tinggi harus fokus pada peningkatan daya saing kerja lulusannya dengan mempersiapkan mereka secara efektif untuk dunia kerja. Berbagai faktor dapat mempengaruhi daya saing kerja lulusan, baik karena kompetensi mereka maupun kurikulum pendidikan, seperti keterampilan teknis, keterampilan non-teknis, atau penekanan pada pengetahuan kursus [4], [5]. Untuk mengatasi masalah ini, penting bagi institusi ini untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi daya saing kerja lulusan dan memanfaatkan data akademik serta teknik pembelajaran mesin untuk membuat prediksi yang akurat [6].

Data akademik biasanya digunakan dalam analisis *tracer study*. *Tracer study* meneliti institusi berprestasi tinggi untuk mendokumentasikan hasil kerja, pergeseran tempat kerja, dan tingkat kepuasan terhadap layanan universitas, lingkungan belajar, dan fasilitas. Studi ini menilai efektivitas dan relevansi program sarjana dalam menghadapi perkembangan yang cepat [7]. *Tracer study* bertujuan untuk mengevaluasi dampak program pendidikan, meningkatkan konten pendidikan, memfasilitasi transisi lulusan ke pasar kerja, dan memastikan relevansi kurikulum dengan kebutuhan industri. Studi ini memberikan umpan balik untuk pengembangan kurikulum, memperbaiki kondisi belajar, dan meningkatkan daya tarik program pendidikan. Institusi pendidikan tinggi menggunakan data dari studi ini untuk menilai relevansi pendidikan, mendukung akreditasi, dan menciptakan profil lengkap lulusan [8].

Analisis *tracer study* secara tradisional mengandalkan metode regresi sederhana, seperti regresi linier, meskipun kurangnya bukti empiris yang mendukung efektivitasnya. Dalam profil daya saing kerja mahasiswa, mengidentifikasi kompetensi utama yang secara langsung mempengaruhi daya saing kerja adalah aspek penting dari analisis. Pembelajaran mesin memiliki potensi untuk memprediksi daya saing lulusan secara akurat, mengidentifikasi pola tersembunyi, dan memproses data besar dengan cepat [9]. Oleh karena itu, penggunaan pembelajaran mesin sangat cocok dan diperlukan untuk tujuan ini. Pembelajaran mesin juga dapat digunakan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi daya saing lulusan. Misalnya, pembelajaran mesin dapat menghubungkan kinerja akademik dan keterampilan ekstrakurikuler dengan kelayakan kerja lulusan sehingga institusi dapat meningkatkan program dan kurikulumnya [2].

Beberapa studi telah meneliti kemampuan kerja lulusan melalui studi penelusuran. Satu studi difokuskan pada lulusan Teknologi Informasi dari universitas negeri di Filipina, dan menemukan bahwa 78,53% lulusan telah bekerja, dengan sebagian besar mempertimbangkan pekerjaan mereka yang terkait dengan program kuliah mereka. Studi tersebut menekankan perlunya tinjauan kurikulum secara berkala untuk menjaga agar program tetap relevan dengan kebutuhan industri [10]. Studi lain menganalisis data dari lebih dari 100.000 lulusan untuk memetakan keterampilan nonteknis dan status pekerjaan mereka, menggunakan model prediktif dengan akurasi 77%. Ditemukan bahwa kemampuan kerja dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis kelamin, pendapatan keluarga, bidang studi, IPK, magang, dan keterampilan nonteknis utama seperti komunikasi, keterampilan analitis, dan kerja tim. Studi-studi ini menyoroti pentingnya keterampilan teknis dan nonteknis dalam mengamankan pekerjaan [11].

Di Universitas Telkom, beberapa studi telah menggunakan pembelajaran mesin dalam studi penelusuran. Misalnya, penelitian menggunakan *Logistic Regression* menunjukkan bahwa kesesuaian pendidikan dan waktu tunggu pekerjaan pertama sangat berkorelasi lebih dari 90%, dan menunjukkan bahwa pengetahuan perguruan tinggi, keterampilan teknis, dan komunikasi merupakan tiga kompetensi terpenting dalam karier profesional alumni Universitas Telkom. Mereka juga menerapkan teknik resampling SMOTE-ENN untuk menangani ketidakseimbangan data [4]. Penelitian lain menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) untuk memprediksi kinerja lulusan berdasarkan waktu tunggu pekerjaan pertama dengan akurasi hingga 87%, yang meningkat setelah menggunakan teknik SMOTE [12].

Penelitian ini menggunakan model *Support Vector Machine* (SVM) karena penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa SVM memiliki akurasi prediksi tertinggi dibandingkan dengan metode lain seperti *Naïve Bayes* dan *Decision Tree* [9]. Penelitian lain menunjukkan SVM memiliki skor akurasi yang lebih baik daripada [13]. Penelitian ini menawarkan kontribusi yang berbeda dengan memprediksi kemampuan kerja lulusan berdasarkan pendapatan, dan diharapkan dapat memberikan pemahaman tambahan tentang faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan karier alumni Universitas Telkom. Model yang dikembangkan melibatkan manipulasi fitur dan teknik penyetulan parameter. Penelitian ini juga menggunakan teknik *resampling* untuk menangani ketidakseimbangan data. Selain itu, metode yang digunakan juga dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pendapatan dan mengevaluasi kinerja prediksi model terhadap kemampuan kerja lulusan.