

PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI KESEMPATAN KERJA MAHASISWA BERDASARKAN PROFIL AKADEMIK DAN PENGALAMAN KERJA

Andika Pangestu¹, Bias Yulisa Geni², Putri Ayienda Dinanti³

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Dian Nusantara

³ Sastra Inggris, Universitas Dian Nusantara

Jl. Tj. Duren Bar. 2 No.1, RT.1/RW.5, Tj. Duren Utara, Kec. Grogol petamburan

bias.yulisa.geni@undira.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan karir mahasiswa di Universitas Dian Nusantara masih terkendala karena belum adanya sistem yang mampu memprediksi peluang kerja secara akurat berdasarkan profil individu mahasiswa. Proses pemantauan dan analisis karir saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga kurang optimal dalam membantu mahasiswa menentukan arah karirnya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem prediksi kesempatan kerja mahasiswa berbasis *website* yang memanfaatkan data akademik dan pengalaman kerja. Metode yang digunakan adalah metode *prototype* dengan model prediksi berbasis algoritma *Decision Tree* C4.5. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan kuesioner yang disebarakan kepada mahasiswa aktif program studi Teknik Informatika. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang mampu mengklasifikasikan peluang kerja mahasiswa ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah, dengan atribut pengalaman kerja sebagai faktor yang paling berpengaruh. Model akhir yang diintegrasikan ke dalam sistem memiliki akurasi sebesar 98,39%, dan dilengkapi fitur pencocokan profil terhadap lowongan kerja. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dan pihak universitas dalam proses perencanaan karir maupun peluang kerja menjadi lebih efektif.

Kata kunci : *sistem prediksi, decision tree, peluang kerja, C4.5, mahasiswa, prototype*

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi merupakan salah satu sektor yang menjadi pusat perhatian di setiap kalangan masyarakat. Belakangan ini, perkembangan teknologi informasi sudah tak bisa dipungkiri lagi. Perkembangan teknologi yang semakin maju ini telah mendorong lahirnya berbagai inovasi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan, termasuk dalam bidang perguruan tinggi. Teknologi kini tidak hanya digunakan untuk menunjang kegiatan akademik, tetapi juga menjadi sarana penting dalam mendukung perencanaan karir mahasiswa. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dengan mengembangkan sistem yang mampu memprediksi peluang kerja mahasiswa berdasarkan profil akademik dan pengalaman kerja mereka.

Di lingkungan Universitas Dian Nusantara, sistem pemantauan pengembangan karir mahasiswa saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan *Google Form*. Sistem ini hanya mampu mengumpulkan data dalam bentuk isian tanpa kemampuan analisis lanjutan atau rekomendasi otomatis, sehingga belum optimal dalam membantu mahasiswa menentukan arah karir yang tepat.

Permasalahan sejenis juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Syah, yang mengungkapkan bahwa banyak lulusan perguruan tinggi bekerja tidak sesuai dengan bidang keahliannya, bahkan mengalami kesulitan dalam mendapatkan pekerjaan. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti mengembangkan sistem prediksi relevansi pekerjaan dengan minat studi menggunakan algoritma *Random Forest*, yang mampu memberikan gambaran kepada

mahasiswa terkait kesesuaian antara latar belakang pendidikan dan pekerjaan yang dilamar [1].

Penelitian lain oleh Malika juga menyoroti ketidaksesuaian antara kemampuan lulusan dengan kebutuhan dunia kerja. Dalam penelitiannya, digunakan teknik *data mining* dengan algoritma *Decision Tree* (C4.5) untuk membangun model prediksi *employability* mahasiswa. Hasilnya menunjukkan bahwa model tersebut mampu memprediksi jenis pekerjaan dan waktu tunggu lulusan dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi [2].

Sementara itu, penelitian oleh Sibagariang dkk. mengembangkan sistem rekomendasi kerja berbasis rekam jejak alumni menggunakan algoritma *Neural Network*. Sistem ini ditujukan untuk memberikan saran karir yang lebih personal dan mendukung proses penempatan kerja yang lebih efektif [3].

Melihat pentingnya peran sistem prediksi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis *website* yang mampu memprediksi peluang kerja mahasiswa aktif Universitas Dian Nusantara dengan memanfaatkan data akademik dan pengalaman kerja. Sistem ini dirancang menggunakan metode *prototype* dan algoritma klasifikasi *Decision Tree* C4.5, yang diharapkan mampu memberikan prediksi yang lebih akurat sejak mahasiswa masih dalam masa studi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu menjadi pijakan penting dalam merancang sistem prediksi peluang kerja, sekaligus memberikan gambaran metode dan pendekatan yang telah digunakan sebelumnya. Syah

mengembangkan sistem prediksi relevansi pekerjaan lulusan menggunakan metode *Waterfall* dan algoritma *Random Forest*, memanfaatkan data dari *Tracer Study*, wawancara, dan nilai akademik. Sistem ini mampu memprediksi relevansi pekerjaan dengan cukup akurat, namun masih berfokus pada lulusan dan belum menjangkau mahasiswa aktif [1]. Malika juga menyoroti isu *employability* mahasiswa dan membangun model prediksi dengan teknik data mining. Beberapa algoritma diuji, dan *Decision Tree C4.5* memberikan akurasi tertinggi 70,79% untuk kategori pekerjaan. Meski demikian, penelitian ini hanya memanfaatkan data dari survei *online* tanpa analisis mendalam terhadap data akademik formal [2]. Sementara itu, Sibagariang dkk. merancang sistem prediksi prospek kerja alumni Teknik Informatika berbasis *Neural Network* dengan data rekam jejak alumni yang menghasilkan rekomendasi pekerjaan yang personal namun tidak mengakomodasi mahasiswa yang masih aktif kuliah [3]. Berbeda dari ketiga penelitian tersebut, penelitian ini mengintegrasikan data akademik dan pengalaman kerja mahasiswa aktif di Universitas Dian Nusantara untuk memprediksi peluang kerja sejak dini, sehingga hasilnya dapat langsung digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan karir.

2.1. Sistem Prediksi Decision Tree

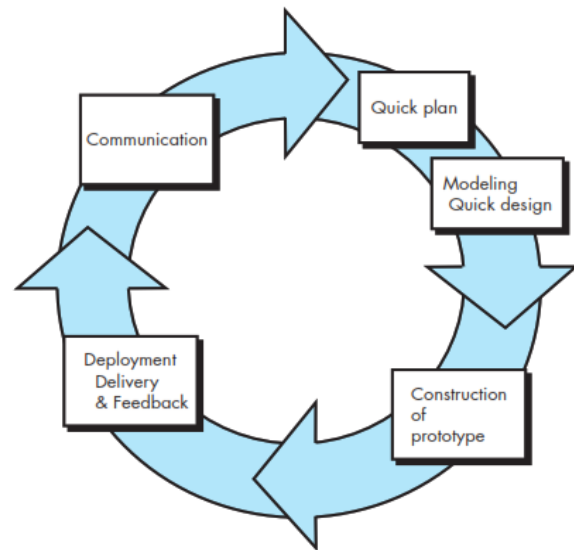
Prediksi adalah proses memperkirakan kejadian di masa depan secara sistematis berdasarkan data masa lalu dan kondisi saat ini [4]. Dalam sistem prediksi, pendekatan ini digunakan untuk mengolah pola data dan menghasilkan keputusan yang mendekati kenyataan, seperti memprediksi peluang kerja mahasiswa dari profil akademik dan pengalaman.

Menurut Pamuji & Ramadhan, model prediksi *Decision Tree* adalah model prediksi yang digunakan pada suatu keputusan yang menggunakan struktur hirarki atau pohon [5]. Pohon keputusan merupakan struktur berbentuk seperti pohon, di mana setiap *node*-nya mewakili sebuah atribut, cabang menunjukkan nilai dari atribut tersebut, dan daun merepresentasikan kelas. *Node* paling atas pada pohon keputusan disebut sebagai *root* [6].

2.2. Metode Prototype

Metode *prototype* merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang secara langsung mendemonstrasikan bagaimana sebuah perangkat lunak atau komponen-komponen perangkat lunak akan bekerja dalam lingkungannya sebelum tahapan konstruksi yang sebenarnya dilakukan [7]. Pengembang dapat mengidentifikasi masalah dalam desain awal dan melakukan penyesuaian berdasarkan *feedback* pengguna, sehingga menghasilkan sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna ataupun pemangku kepentingan [8].

Menurut Ardiyansah dkk. terdapat beberapa tahapan penelitian pada metode *prototype* yaitu sebagai berikut [9]:



Gambar 1. Tahapan Metode *Prototype* [9]

- a. *Communication*
Pengembang melakukan komunikasi awal dengan pemangku kepentingan untuk menggali kebutuhan sistem dan menentukan ruang lingkup pengembangan.
- b. *Quick Plan*
Perencanaan cepat dilakukan untuk menetapkan fitur utama dan tahapan iterasi pengembangan *prototype*.
- c. *Modeling Quick Design*
Desain sistem digambarkan menggunakan model visual seperti UML untuk memberikan gambaran struktur sistem dan interaksi antar komponen.
- d. *Construction of Prototype*
Berdasarkan desain tersebut, dibangun *prototype* awal yang mencakup antarmuka dan alur dasar sistem untuk digunakan dalam evaluasi awal.
- e. *Deployment, Delivery and Feedback*
Prototype diuji oleh pengguna untuk mengumpulkan umpan balik. Masukan tersebut menjadi dasar revisi dan penyempurnaan sistem sebelum dikembangkan lebih lanjut.

2.3. Website

Website adalah platform penyedia informasi yang dapat diakses melalui internet, sehingga memungkinkan pengguna menjangkaunya dari mana saja selama perangkat terhubung ke jaringan.[10].

Dengan kemampuannya menyimpan data secara berkesinambungan, mendukung proses transaksi, serta membangun halaman web, pendekatan ini memadukan unsur media dan informasi untuk menciptakan pengalaman pengguna yang interaktif dan dinamis. [11].

2.4. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan grafis yang berfungsi untuk memvisualisasikan, mendokumentasikan, dan memahami sistem perangkat lunak. UML membantu pengembang menggambarkan struktur, perilaku, serta interaksi sistem secara visual menggunakan notasi yang konsisten dan terstruktur berdasarkan urutan waktu [12].

2.5. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan metode algoritma yang menjadi pilihan utama dan sering digunakan dalam pengembangan *data mining* karena kecepatannya dalam proses klasifikasi atau pengelompokkan. Algoritma C4.5 juga menjadi salah satu metode awal dalam membuat *Decision Tree* atau pohon keputusan berdasarkan pelatihan data yang telah disiapkan [13]. Beberapa pengembangan di algoritma ini mampu menangani data yang *missing*, data yang kontinu atau pemangkasan. Ketika hendak membentuk pohon keputusan, atribut *node* utama atau akar harus dipilih sesuai dengan nilai *gain* tertinggi dari masing-masing atribut [6]. Untuk menghitung nilai *gain*, dapat menggunakan persamaan 1 sebagai berikut:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (1)$$

Dimana:

S: himpunan kasus

A: atribut

N: jumlah partisi atribut A

|S_i|: jumlah kasus pada partisi ke-i

|S|: jumlah kasus dalam S

Sebelum menghitung nilai *gain*, diperlukan perhitungan nilai *entropy* yang dapat dilihat pada persamaan 2 berikut:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i \quad (2)$$

Di mana:

S: himpunan kasus

A: fitur

N: jumlah partisi S

p_i: proporsi dari S_i terhadap S

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Pada bagian ini menjelaskan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara, studi pustaka, dan kuesioner yang dijelaskan pada poin-poin berikut:

a. Observasi

Observasi secara langsung dilakukan di Universitas Dian Nusantara Kampus Cibubur pada tanggal 29 November 2024. Pada kegiatan ini dilakukan pengumpulan data untuk mengetahui informasi yang berkaitan dengan

data mahasiswa baik profil akademik atau pun pengalaman kerja.

b. Wawancara

Proses wawancara dilakukan bersama Ibu Putri Ayiendra Dinanti, S.S., M. Hum. selaku Kepala Biro Pengembangan Karir dan Alumni dengan lokasi dan waktu yang bersamaan dengan kegiatan observasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai bagaimana proses penyebaran informasi sekaligus pengalokasian kerja mahasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang diberlakukan di lingkungan program studi Teknik Informatika Universitas Dian Nusantara.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan melibatkan analisis dokumen dan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian. Dalam konteks penelitian ini, studi pustaka yang digunakan yaitu dalam bentuk artikel, jurnal, dan buku yang memiliki keterkaitan dengan sistem prediksi, metode *prototype*, model prediksi dan UML.

d. Kuesioner

Pengumpulan data juga dilakukan melalui penyebaran kuesioner secara *online* menggunakan *Google Form* kepada mahasiswa aktif Program Studi Teknik Informatika. Kuesioner ini dirancang untuk memperoleh data primer mengenai profil akademik, pengalaman kerja, keterampilan, dan preferensi kerja mahasiswa. Data yang diperoleh dari kuesioner ini digunakan sebagai dasar dalam proses pelatihan dan pengujian model prediksi.

3.2. Metode Prototype

Metode pengembangan sistem prediksi kesempatan kerja berbasis *website* dan model prediksi ini menggunakan metode *prototype* yang mempunyai alur pengembangan yang fleksibel dan juga proses tahapannya yang dinamis. Berikut adalah tahapannya:

3.3. Communication

Tahap ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan sistem melalui studi literatur, analisis permasalahan pada sistem *existing* (*Google Form* manual di Universitas Dian Nusantara), serta observasi terhadap proses pengumpulan data akademik dan pengalaman kerja mahasiswa. Selain itu, dilakukan diskusi awal dengan pihak terkait (biro pengembangan karir atau pihak prodi) untuk memahami alur kebutuhan pencocokan data mahasiswa terhadap peluang kerja.

3.4. Quick Plan

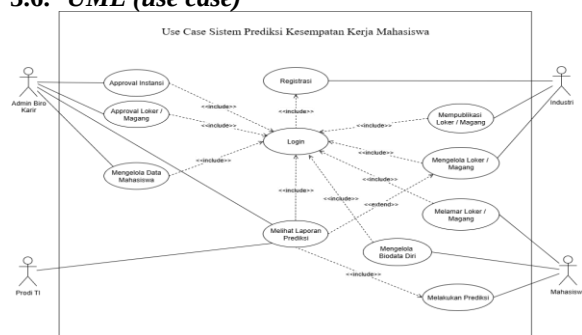
Setelah kebutuhan berhasil dikumpulkan, dilakukan perencanaan awal pengembangan sistem secara cepat namun terukur. Perencanaan mencakup skema alur data yang digunakan, pemilihan algoritma yang sesuai (*Decision Tree* C4.5 untuk klasifikasi peluang kerja), serta perancangan modul-modul utama seperti input data mahasiswa, proses prediksi, dan

tampilan hasil prediksi. Tahap ini juga menghasilkan rencana waktu pengembangan yang disesuaikan dengan sumber daya yang tersedia.

3.5. Modelling Quick Design

Selanjutnya dilakukan perancangan antarmuka dan struktur data secara cepat, desain awal alur sistem yang didasarkan pada rancangan UML yaitu *use case diagram*. Pada tahap ini dirancang tampilan form input data mahasiswa (profil akademik, keterampilan, pengalaman kerja), halaman hasil prediksi, dan komponen pendukung lain seperti upload dokumen dan validasi profil. Desain dilakukan dengan pendekatan minimal namun fungsional agar mudah diuji pada tahap selanjutnya.

3.6. UML (use case)



Gambar 2. Use case Diagram

Pada gambar di atas terdapat *use case diagram* dari sistem prediksi kesempatan kerja mahasiswa, yang melibatkan tiga aktor utama yaitu admin biro karir, prodi, industri, dan mahasiswa.

Admin Biro Karir memiliki akses penuh terhadap sistem melalui login ke dashboard. Setelah masuk, admin dapat melakukan approval terhadap pendaftaran industri dan juga publikasi lowongan atau magang yang diajukan oleh industri. Selain itu, admin juga memiliki fitur untuk mengelola data mahasiswa, serta dapat melihat laporan hasil prediksi yang dilakukan oleh mahasiswa aktif di sistem.

Prodi berperan sebagai pihak yang memantau aktivitas mahasiswa khususnya di lingkup program studi Teknik Informatika. Prodi dapat melihat data mahasiswa yang telah melakukan prediksi, baik prediksi umum maupun kecocokan terhadap lowongan.

Industri sebagai aktor kedua harus melakukan registrasi akun terlebih dahulu sebelum bisa login ke dalam sistem. Setelah berhasil masuk, industri memiliki akses untuk mengelola dan mempublikasikan lowongan atau program magang setelah mendapatkan persetujuan dari admin. Industri juga dapat melakukan perubahan atau penghapusan data lowongan sesuai kebutuhan.

Aktor ketiga adalah mahasiswa. Mahasiswa dapat mengelola biodata diri seperti informasi akademik, pengalaman kerja, dan keterampilan. Setelah melengkapi profil, mahasiswa dapat

melakukan proses prediksi untuk melihat kecocokan antara profil mereka dengan peluang kerja yang tersedia. Hasil prediksi tersebut juga bisa dilihat dalam bentuk laporan. Selain itu, mahasiswa dapat melamar lowongan atau magang yang tersedia melalui sistem. Proses melamar ini berkaitan dengan hasil prediksi dan kecocokan profil dengan lowongan, karena fitur “melamar” merupakan perpanjangan dari aktivitas prediksi yang telah dilakukan sebelumnya.

3.7. Construction of Prototype

Setelah desain awal selesai, dilakukan pengembangan *prototype* sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework Laravel*. Lalu pengembangan model prediksi berbasis algoritma C4.5 (*decision tree*) dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan Google Colab. Fitur utama yang dibangun pada tahap ini antara lain:

- Form input data mahasiswa,
- Proses klasifikasi dan *training* model menggunakan algoritma C4.5 (*decision tree*).
- Tampilan hasil prediksi peluang kerja,
- Validasi kelengkapan profil mahasiswa,
- Modal interaktif untuk menampilkan fitur-fitur pendukung.

Prototype ini hanya mencakup fitur dasar namun cukup untuk diuji secara fungsional terhadap skenario penggunaan awal.

3.8. Deployment, Delivery, and Feedback

Prototype awal kemudian diuji oleh pengguna (dosen pembimbing dan mahasiswa) untuk memperoleh umpan balik terkait fungsionalitas dan antarmuka sistem. Umpan balik ini digunakan untuk memperbaiki desain UI/UX, memperjelas hasil prediksi, serta menyempurnakan fitur utama sistem. Tahapan ini bersifat iteratif hingga *prototype* dianggap layak untuk dikembangkan menjadi sistem final yang siap digunakan.

3.9. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang dikembangkan sebagai penyempurnaan dari algoritma ID3. Dalam penelitian ini, algoritma C4.5 digunakan sebagai metode utama untuk melakukan prediksi terhadap peluang kerja mahasiswa berdasarkan atribut-atribut yang dimiliki, seperti IPK, pengalaman kerja, keterampilan, dan tipe kerja dominan. Kelebihan utama dari algoritma C4.5 adalah kemampuannya dalam menangani atribut numerik dan kategorik secara bersamaan, serta menghasilkan model dalam bentuk pohon keputusan yang mudah dibaca dan diinterpretasikan sebagai aturan logika.

Penerapan algoritma C4.5 dalam penelitian ini diawali dengan menentukan atribut target yang ingin diprediksi, yaitu kategori “peluang kerja” yang diklasifikasikan menjadi tiga kelas: tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, dilakukan proses perhitungan *entropy* untuk keseluruhan dataset, yang

menggambarkan tingkat ketidakpastian dari data. Setelah itu, dihitung nilai *gain* dari masing-masing atribut untuk mengetahui atribut mana yang paling informatif dalam membedakan kelas-kelas target. Atribut dengan *gain* tertinggi akan dipilih sebagai *node* pada pohon keputusan.

Proses ini dilakukan secara rekursif, di mana setiap cabang dari *node* akan dievaluasi kembali menggunakan proses yang sama hingga semua data dapat terklasifikasi atau tidak ada lagi atribut yang dapat memberikan informasi tambahan (bernilai 0). Hasil akhirnya adalah sebuah model pohon keputusan yang merepresentasikan pola hubungan antara atribut-atribut mahasiswa dengan kategori peluang kerjanya. Dari pohon tersebut, akan terbentuk aturan-aturan klasifikasi dalam bentuk *IF-THEN*, seperti misalnya: Jika IPK tinggi dan pengalaman kerja lebih dari 12 bulan, maka peluang kerja tinggi.

Dalam implementasinya, model berbasis algoritma C4.5 dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan memanfaatkan dataset mahasiswa yang telah dibersihkan dan disiapkan sebelumnya. Setelah proses pelatihan selesai, model yang terbentuk kemudian dievaluasi menggunakan data uji untuk mengukur tingkat akurasi. Evaluasi digambarkan dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui seberapa tepat model dalam memprediksi setiap kelas yang ada.

Model yang telah divalidasi selanjutnya disimpan dalam format .pkl (*pickle*), agar dapat diintegrasikan ke dalam sistem. Dengan demikian, sistem dapat melakukan prediksi secara *real-time* berdasarkan input data mahasiswa yang tersedia, tanpa perlu melakukan pelatihan ulang model secara manual. Proses ini mendukung kelancaran sistem dalam memberikan gambaran peluang kerja mahasiswa secara otomatis berdasarkan data yang telah mereka isi.

3.10. Integrasi Model ke Sistem

Model prediksi yang dibangun menggunakan algoritma C4.5 diimplementasikan dalam bahasa *Python* dan disimpan dalam format .pkl. Untuk mengintegrasikannya ke dalam sistem, digunakan pendekatan API dengan *framework Flask* yang memungkinkan sistem mengirim data mahasiswa secara otomatis ke model prediksi. Data yang dikirim mencakup atribut-atribut penting seperti IPK, pengalaman kerja, keterampilan, dan tipe kerja dominan (sesuai pengalaman kerja).

Setelah diproses oleh model, hasil prediksi dikembalikan dalam bentuk kelas peluang kerja (*tinggi*, *sedang*, atau *rendah*) dan ditampilkan langsung kepada mahasiswa melalui halaman prediksi. Dengan pendekatan ini, proses prediksi dapat berjalan secara efisien dan *real-time* tanpa perlu membangun ulang model di sisi *back-end* sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Bagian ini menjelaskan hasil dari proses yang telah dilakukan selama pengembangan sistem, mulai dari analisis data menggunakan algoritma C4.5, pengujian sistem, hingga tampilan antarmuka dari sistem yang telah dibangun. Proses ini bertujuan untuk mengevaluasi keakuratan model prediksi dan memastikan sistem berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

4.2. Hasil Analisis

Pada tahap ini dilakukan proses analisis data menggunakan algoritma C4.5 untuk membentuk pohon keputusan berdasarkan atribut-atribut yang tersedia. Proses dimulai dengan menghitung nilai *entropy* dari dataset secara keseluruhan, kemudian diteruskan dengan perhitungan nilai *gain* untuk setiap atribut (peminatan, IPK, keterampilan, pengalaman kerja, dan tipe kerja dominan). Atribut yang memiliki nilai *gain* tertinggi akan dipilih sebagai *node* utama atau akar dari pohon keputusan.

Sebagai contoh, perhitungan dilakukan terhadap atribut IPK yang diubah ke dalam data kategorik dengan rentang IPK ≥ 3.7 dikategorikan Tinggi, ≥ 3.4 dikategorikan Sedang, dan ≤ 3.4 dikategorikan Rendah. Sebelum itu, berikut terdapat perhitungan *entropy* total dari keseluruhan kasus dalam dataset yang ada untuk perhitungan nilai *gain* nantinya:

$$Entropy_{Total} = \left(\frac{26}{62} * \log_2 \left(\frac{26}{62} \right) \right) + \left(\frac{21}{62} * \log_2 \left(\frac{21}{62} \right) \right) + \left(\frac{15}{62} * \log_2 \left(\frac{15}{62} \right) \right) = 1.55010 \quad (3)$$

Dari hasil perhitungan pada persamaan 3 di atas, diperoleh nilai *entropy* total sebesar 1.55010 yang berarti persebaran kelas peluang kerja (tinggi, sedang, rendah) hampir merata. Selanjutnya, terdapat perhitungan nilai masing-masing *entropy* untuk kategori dalam atribut IPK yang telah ubah ke dalam kategori Tinggi, Sedang, dan Rendah sebagai berikut:

$$Entropy_{IPK_{Tinggi}} = \left(\frac{1}{33} * \log_2 \left(\frac{1}{33} \right) \right) + \left(\frac{12}{33} * \log_2 \left(\frac{12}{33} \right) \right) + \left(\frac{20}{33} * \log_2 \left(\frac{20}{33} \right) \right) = 1.1214$$

$$Entropy_{IPK_{Sedang}} = \left(\frac{14}{26} * \log_2 \left(\frac{14}{26} \right) \right) + \left(\frac{12}{26} * \log_2 \left(\frac{12}{26} \right) \right) + \left(\frac{0}{26} * \log_2 \left(\frac{0}{26} \right) \right) = 0.9957$$

$$Entropy_{IPK_{Rendah}} = \left(\frac{2}{3} * \log_2 \left(\frac{2}{3} \right) \right) + \left(\frac{1}{3} * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) + \left(\frac{0}{3} * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) \right) = 0.9183$$

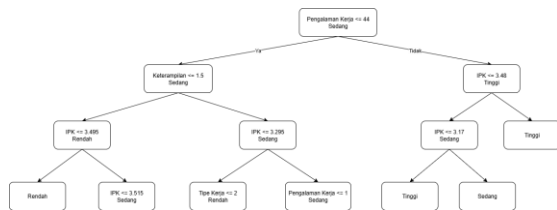
$$\begin{aligned} Gain_{IPK} &= 1.55010 - \left(\frac{3}{62} * 0.9183 + \frac{26}{62} * 0.9957 + \frac{33}{62} * 1.1214 \right) \\ &= 1.55010 - (0.0444 + 0.4175 + 0.5969) \\ &= 0.4912 \end{aligned}$$

(4)
Setelah perhitungan nilai *gain* pada atribut IPK yang ditemukan pada persamaan 4, diperoleh nilai *gain* IPK yaitu 0.4913. Nilai *gain* IPK ini akan dilakukan perbandingan dengan perhitungan nilai *gain* dari seluruh atribut lainnya untuk menentukan atribut mana yang paling berpengaruh dalam klasifikasi ini.

Hasil lengkap dari perhitungan nilai *entropy* dan *gain* tiap atribut yang telah dilakukan menunjukkan bahwa atribut pengalaman kerja memiliki nilai *gain* tertinggi yaitu 0.7338, di urutan kedua terdapat atribut keterampilan dengan nilai *gain* 0.5083, selanjutnya atribut IPK dengan nilai *gain* 0.4912, atribut tipe kerja dominan dengan nilai *gain* 0.4349, dan urutan paling terakhir yaitu atribut peminatan dengan nilai *gain* 0.0874.

Berdasarkan urutan nilai *gain* tersebut, pohon keputusan kemudian dibentuk dengan menjadikan atribut pengalaman kerja sebagai *node* utama atau akar (*root node*). Proses klasifikasi akan berlanjut dengan pemecahan cabang berdasarkan atribut-atribut lainnya sesuai urutan nilai *gain* tertinggi berikutnya.

Gambar 3 berikut memperlihatkan struktur pohon keputusan hasil dari algoritma C4.5 berdasarkan data yang telah dianalisis:



Gambar 3. Pohon keputusan *node* teratas

4.3. Halaman profil mahasiswa

Halaman ini digunakan oleh mahasiswa untuk melengkapi data pribadi dan akademik yang dibutuhkan sistem dalam melakukan proses prediksi dan pencocokan ke lowongan kerja.

Gambar 4. Halaman profil mahasiswa

Pada halaman ini, mahasiswa bisa mengisi beberapa bagian form yang disediakan, yaitu:

4.4. Form *upload* transkrip

Pada form ini, mahasiswa dapat mengunggah file transkrip akademik resmi yang bisa diunduh melalui SISKAS dalam format PDF. Transkrip ini digunakan

untuk mengekstrak informasi berupa profil akademik mahasiswa.

Gambar 5. Tampilan hasil *upload* transkrip

4.5. Form keterampilan

Pada form ini, mahasiswa dapat menambahkan daftar keterampilan atau keahlian yang dimiliki. Keterampilan yang diinputkan akan dibandingkan dengan persyaratan lowongan kerja untuk menghitung tingkat kecocokan.

Gambar 6. Tampilan hasil *input* keterampilan

4.6. Form pengalaman kerja

Form ini digunakan untuk menginput riwayat pengalaman kerja mahasiswa, baik berupa magang atau pekerjaan lainnya. Informasi ini akan diolah menjadi total pengalaman kerja dalam satuan bulan, dan dijadikan salah satu atribut prediktif.

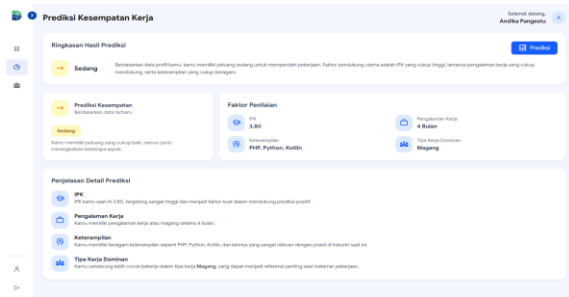
Gambar 7. Tampilan hasil *input* pengalaman

4.7. Halaman prediksi kesempatan kerja

Pada halaman ini, mahasiswa dapat melihat estimasi tingkat kesempatan kerjanya berdasarkan data yang telah diinput. Proses prediksi dilakukan dengan memanfaatkan algoritma C4.5 yang telah dilatih dari data historis.

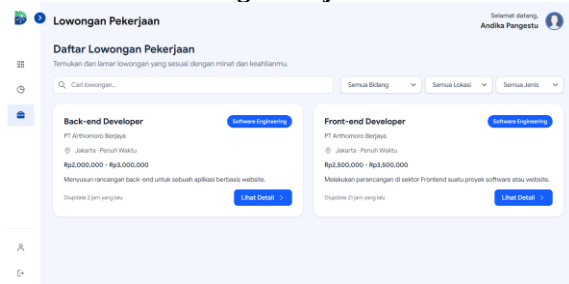
Jika data profil mahasiswa belum lengkap, maka sistem akan menampilkan peringatan berupa modal verifikasi untuk mengarahkan mahasiswa melengkapi terlebih dahulu data akademik, keterampilan, dan pengalaman kerja. Setelah semua data lengkap, mahasiswa dapat mengakses halaman prediksi ini.

Hasil prediksi akan ditampilkan dalam bentuk kategori seperti "Tinggi", "Sedang", atau "Rendah".



Gambar 8. Halaman prediksi kesempatan kerja

4.8. Halaman lowongan kerja



Gambar 8. Halaman lowongan kerja

Halaman ini menampilkan daftar lowongan kerja dari berbagai industri yang telah terverifikasi oleh admin biro karir. Mahasiswa dapat melakukan pencarian, penyaringan berdasarkan bidang atau jenis pekerjaan, dan melihat detail serta melamar ke lowongan melalui modal.

4.9. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem diperlukan untuk memastikan setiap fitur yang ada pada sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian dilakukan secara fungsional menggunakan metode *Black Box testing*, dengan menguji output berdasarkan input yang diberikan tanpa melihat struktur kode.

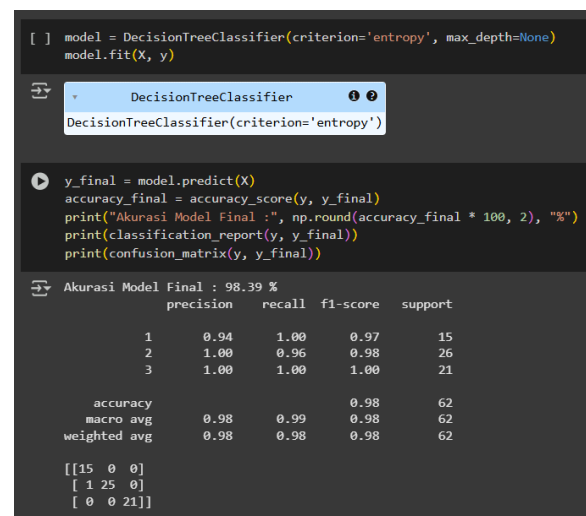
Pada tabel 1 berikut menunjukkan hasil pengujian seluruh fitur utama sistem dengan menggunakan metode *Black Box testing*:

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login	Pengguna memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> yang valid	Pengguna berhasil masuk ke sistem	✓
2	Upload Transkrip Mahasiswa	Mahasiswa mengunggah file transkrip PDF yang valid	File berhasil diproses dan data ditampilkan	✓
3	Isi Form Keterampilan	Mahasiswa mengisi keterampilan lalu menyimpan data	Data berhasil tersimpan dan muncul di daftar keterampilan	✓
4	Isi Form Pengalaman Kerja	Mahasiswa menambahkan pengalaman kerja	Data pengalaman tersimpan dan tampil pada daftar pengalaman kerja	✓
5	Upload Dokumen Pendukung	Mahasiswa mengunggah file CV atau Ijazah (PDF)	Dokumen tersimpan dan dapat dilihat kembali	✓
6	Prediksi Kesempatan Kerja	Mahasiswa menekan tombol prediksi pada halaman prediksi	Sistem menampilkan hasil prediksi peluang kerja	✓
7	Cek Kecocokan Lowongan	Mahasiswa membuka detail lowongan dan cek kecocokan	Sistem menampilkan hasil pencocokan dengan persentase	✓
8	Lamar Lowongan	Mahasiswa menekan tombol "Lamar Sekarang"	Sistem menyimpan data lamaran	✓

4.10. Hasil Evaluasi Model C4.5

Selain pengujian antarmuka, dilakukan juga pengujian terhadap model klasifikasi yang digunakan dalam sistem. Gambar 13 berikut memperlihatkan hasil akhir dari proses pelatihan model menggunakan algoritma C4.5 yang dijalankan di *Google Colab*.



Gambar 9. Hasil evaluasi model final C4.5

Pengujian awal dilakukan dengan membagi data menjadi data latih (*train*) dan data uji (*test*), dan menghasilkan akurasi sebesar 84.62%. Setelah evaluasi dilakukan dan model dianggap optimal, pelatihan akhir dilakukan menggunakan seluruh dataset untuk membentuk struktur pohon keputusan yang final. Hasil pelatihan akhir menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan data dengan akurasi sebesar 98.39%. Terdapat parameter yang diterapkan dalam proses pelatihan antara lain:

- a. *Criterion: entropy*, untuk memilih atribut terbaik berdasarkan nilai *information gain*.
- b. *Max depth: none*, yang artinya tidak dibatasi sehingga pohon dapat tumbuh mengikuti kompleksitas data.

Model akhir inilah yang kemudian digunakan oleh sistem untuk melakukan prediksi terhadap profil mahasiswa dengan berdasarkan pada aturan-aturan dari pohon keputusan yang terbentuk.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem prediksi kesempatan kerja mahasiswa yang dirancang ini telah berhasil dibangun dan berjalan sesuai dengan tujuan awal. Fitur-fitur utama seperti manajemen data profil, unggah dokumen pendukung, dan prediksi berbasis algoritma C4.5 telah diterapkan secara fungsional. Sistem ini memberikan kemudahan bagi pihak biro pengembangan karir di Universitas Dian Nusantara maupun industri dalam mengambil keputusan terkait penyaluran kerja mahasiswa. Dalam hal ini, sistem membantu memetakan kecocokan mahasiswa terhadap lowongan yang tersedia, sekaligus menjadi referensi awal dalam proses seleksi.

Untuk kedepannya, sistem ini masih bisa dikembangkan lagi, seperti dengan menambahkan data alumni sebagai bahan pelatihan model, model prediksi yang lebih adaptif, serta peningkatan fitur keamanan untuk menjaga validitas data mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. G. F. Syah, "Prediksi Relevansi Pekerjaan Mahasiswa Dengan Bidang Studi Menggunakan Algoritma Random Forest," 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://eprints.poltektegal.ac.id/id/eprint/2932>
- [2] S. M. M. Malika, "Data Mining for Students' Employability Prediction," *CSEIJ*, vol. 14, no. 1, hlm. 01–12, Feb 2024, doi: 10.5121/cseij.2024.14101.
- [3] S. Sibagariang, A. Riyadi, A. Dzikri, F. Suandi, K. T. Sirait, dan F. Setiawan, "Prediksi Prospek Kerja Alumni Dengan Algoritma Neural Network," *Com, Engine, Sys, Sci*, vol. 6, no. 1, hlm. 91, Jan 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.22237.
- [4] S. F. Prasetyo dan T. F. Efendi, "IMPLEMENTASI SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN DENGAN PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BERBASIS WEBSITE," *JURNAL RISET TEKNIK KOMPUTER(JURTIKOM)*, vol. 1, no. 2, hlm. 80–96, 2024, doi: 10.69714/gn6nym06.
- [5] F. Y. Pamuji dan V. P. Ramadhan, "Komparasi Algoritma Random Forest dan Decision Tree untuk Memprediksi Keberhasilan Immunotherapy," *JTMI*, vol. 7, no. 1, hlm. 46–50, Jul 2021, doi: 10.26905/jtmi.v7i1.5982.
- [6] N. Azwanti dan E. Elisa, "Analisa Kepuasan Konsumen Menggunakan Algoritma C4.5," *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)*, vol. 3, hlm. 126–131, 2021.
- [7] S. Siswidiyanto, A. Munif, D. Wijayanti, dan E. Haryadi, "Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype," *interkom*, vol. 15, no. 1, hlm. 18–25, Apr 2020, doi: 10.35969/interkom.v15i1.64.
- [8] D. Y. Descania, "PENERAPAN METODE PROTOTYPE PADA PENGEMBANGAN SISTEM ANTRIAN ONLINE DI KEMENTERIAN ATR/BPN KAB. SUKABUMI," *INDEXIA*, vol. 5, no. 01, hlm. 1, Apr 2023, doi: 10.30587/indexia.v5i01.5165.
- [9] D. Ardiyansah, O. Pahlevi, dan T. Santoso, "IMPLEMENTASI METODE PROTOTYPING PADA SISTEM INFORMASI PENGADAAN BARANG CETAKAN BERBASIS WEB," *Hxg*, vol. 2, no. 2, hlm. 17–22, Jul 2021, doi: 10.36761/hexagon.v2i2.1083.
- [10] E. R. Rahmi, E. Yumami, dan N. Hidayasari, "Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review," *remik*, vol. 7, no. 1, hlm. 821–834, Jan 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12177.
- [11] D. Febrianti dan B. Y. Geni, "PERANCANGAN SISTEM ANTRIAN MENGGUNAKAN METODE RAD BERBASIS WEB (STUDI KASUS: PT. ITSC CABANG CIDENG)," vol. 8, no. 1, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8834>.
- [12] F. Mahardika, S. G. Merani, dan A. T. Suseno, "Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan," *Blend Sains J. Teknik*, vol. 2, no. 3, hlm. 204–217, Des 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i3.313.
- [13] S. U. Putri, E. Irawan, dan F. Rizky, "Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4.5," vol. 2, no. 1, 2021.