

Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Masa Tunggu Pekerjaan Alumni Dengan Pendekatan Algoritma Naïve Bayes

Lucky Andrian¹, Ardhini Warih Utami²

^{1,3}Jurusan Teknik Informatika/Program Studi S1 Sistem Informasi, Universitas Negeri Surabaya

luckyandrian.20075@mhs.unesa.ac.id

ardhiniwarih@unesa.ac.id

Abstrak— Efisiensi dan efektivitas sistem pendidikan sangatlah penting untuk kemajuan suatu negara. Evaluasi terhadap kurikulum dan kemampuan menghasilkan lulusan yang siap bersaing di pasar kerja menjadi krusial. Salah satu aspek evaluasi yang signifikan adalah pelacakan data alumni. Data dari pelacakan alumni juga merupakan parameter penting yang digunakan dalam konteks proses akreditasi lembaga pendidikan. Salah satu data pelacakan alumni yang digunakan dalam akreditasi lembaga adalah masa tunggu alumni dalam mencari pekerjaan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun sistem informasi berbasis *website* yang mengimplementasikan metode *naïve bayes* dan *laplace correction* untuk memprediksi lama masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan pertama. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD) yang memiliki beberapa tahapan pengembangan yaitu *tahap requirements planning, user design, construction, dan cutover*. Pada tahap *cutover*, dilakukan pengujian terhadap *website* yang telah dibangun menggunakan metode pengujian *Blackbox* untuk memastikan fungsionalitas dari sistem. Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil perhitungan sistem memiliki kesamaan dengan hasil perhitungan manual, hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Hasil perhitungan prediksi menunjukkan bahwa metode *naïve bayes* dan *laplace correction* dapat diterapkan untuk memperkirakan waktu tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan pertama. Penerapan *laplace correction* juga terbukti efektif dalam mengatasi masalah probabilitas akhir yang bernilai 0.

Kata Kunci— Alumni, Prediksi, *Rapid Application Development*, *naïve bayes*, *laplace correction*.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan suatu negara tak terlepas dari pentingnya sistem pendidikan yang diterapkan di dalamnya. Dalam konteks ini, memiliki sistem pendidikan yang efisien dan efektif sangatlah krusial, karena sistem pendidikan yang baik akan menjadi pilar penting dalam pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas. Oleh karena itu, evaluasi terkait dengan kurikulum yang diterapkan di lembaga pendidikan menjadi langkah yang sangat penting untuk memastikan bahwa pendidikan yang diberikan relevan dengan kebutuhan dunia nyata dan mampu menghasilkan lulusan yang siap bersaing di pasar kerja[1].

Salah satu alat evaluasi yang penting dalam konteks ini adalah pelacakan data alumni. Data alumni merupakan sumber informasi berharga yang memungkinkan lembaga pendidikan untuk mengevaluasi dan memperbaiki kualitas pendidikan yang mereka berikan [2]. Studi ini mencakup berbagai aspek, seperti pencarian pekerjaan, kondisi pekerjaan, dan hubungan antara pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama pendidikan dengan dunia kerja yang sebenarnya.

Dalam konteks proses akreditasi, data dari pelacakan alumni sering menjadi salah satu parameter yang sangat dipertimbangkan. Salah satu parameter yang diukur adalah masa tunggu alumni dalam mencari pekerjaan [3]. Data ini memberikan pandangan yang berharga tentang sejauh mana lembaga pendidikan mampu mempersiapkan lulusan mereka untuk menghadapi dunia kerja. Oleh karena itu, implementasi pelacakan alumni dan prediksi masa tunggu merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan memenuhi standar akreditasi.

Dalam melakukan prediksi masa tunggu pekerjaan alumni terdapat algoritma yang dapat digunakan. penelitian yang dilakukan oleh Maricar & Dian Pramana pada 2019 untuk membandingkan akurasi antara Naive Bayes dan KNN dalam meramalkan status pekerjaan alumni ITB STIKOM Bali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes memiliki akurasi yang lebih baik dengan akurasi sebesar 83.83% dibandingkan dengan metode KNN yang memiliki akurasi sebesar 82.34% sehingga membuktikan bahwa kedua metode memiliki kapabilitas sebagai solusi untuk melakukan klasifikasi atau prediksi terhadap data alumni [4].

Namun, salah satu tantangan dalam penerapan Naive Bayes adalah masalah probabilitas nol ketika suatu kategori tidak muncul dalam data pelatihan. Keberadaan nilai probabilitas nol ini dapat menjadi permasalahan serius, karena dalam model Naive Bayes, nilai probabilitas nol menunjukkan tidak mungkin terjadi yang bertentangan dengan asumsi dasar model tersebut [5]. Untuk mengatasi hal ini, digunakan teknik Laplace Correction. Teknik ini menambahkan angka kecil positif ke setiap hitungan kategori dalam data pelatihan, sehingga memastikan tidak ada probabilitas yang bernilai nol dan meningkatkan keandalan model prediksi. Penelitian oleh Muhammad Rizky dan rekan-rekannya yang dilakukan pada tahun 2021 menunjukkan bahwa penerapan Laplace Correction pada algoritma Naive Bayes Classifier dapat memperbaiki nilai probabilitas akhir yang awalnya bernilai

nol, serta meningkatkan akurasi algoritma menjadi 94.44%. Dengan demikian, penerapan Laplace Correction tidak hanya meningkatkan akurasi prediksi tetapi juga membuat model lebih dapat diandalkan dalam berbagai kondisi data [6].

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, kehadiran Sistem Informasi Pelacakan Alumni menjadi sangat penting terutama mengingat temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa metode Naive Bayes dapat memberikan prediksi yang akurat terkait masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan. Selain itu, teknik Laplace Correction telah terbukti meningkatkan akurasi prediksi dengan mengatasi masalah probabilitas nol dalam data pelatihan. Saat ini, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya belum pernah dilakukan prediksi masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan menggunakan data yang terdapat dalam Sistem Informasi Pelacakan Alumni, yang sebenarnya sangat membantu sebagai data evaluasi dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan data dari hasil pelacakan data alumni sehingga menjadi lebih efisien dan efektif. Temuan ini menjadi dasar kuat untuk mengintegrasikan metode tersebut dalam pengembangan sistem informasi ini. Oleh karena itu, penelitian dengan judul "Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Masa Tunggu Pekerjaan Alumni Dengan Pendekatan Algoritma Naive Bayes" diusulkan untuk memenuhi kebutuhan yang telah diuraikan sebelumnya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

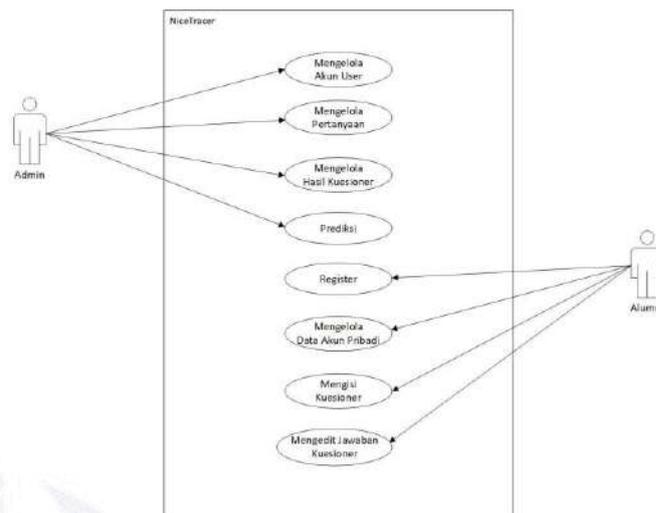
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *naive bayes* dan *laplace correction* yang digunakan untuk proses prediksi masa tunggu alumni dalam mendapatkan pekerjaan pertama. Kemudian metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Rapid Application Development (RAD)* yang memiliki beberapa tahapan pengembangan yaitu tahap *requirements planning*, *user design*, *construction*, dan *cutover*.

A. Requirements Planning

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan informasi yang dilakukan dengan melakukan studi literatur, wawancara dan juga survey dengan staff jurusan teknik informatika UNESA. Hasil dari pengumpulan informasi berupa data kebutuhan fungsionalitas dan juga kebutuhan non-fungsionalitas yang diperlukan dalam pengembangan sistem. Data yang digunakan dalam prediksi masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan pertama adalah data *tracer* alumni jurusan teknik informatika tahun 2021 dan 2022.

B. User Design

Tahap *user design* ini merupakan tahap perancangan sistem yang bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, dilakukan perancangan alur proses sistem, dan antarmuka. Alur proses sistem digambarkan melalui pembuatan use case diagram dan aktivitas diagram. Selanjutnya, antarmuka dikembangkan dengan merancang *wireframe* sesuai dengan alur proses sistem yang telah digambarkan.



Gbr. 1 Use Case Diagram

Use case diagram menjelaskan hubungan antara pengguna dengan sistem. Dalam gambar use case diagram diatas diketahui bahwa terdapat 3 jenis pengguna dan hubungan yang dimiliki dalam sistem. User admin dapat menampilkan mengelola akun user, mengelola pertanyaan dalam kuisoner, mengelola hasil kuesioner, dan melakukan prediksi masa tunggu alumni dalam mendapatkan pekerjaan pertama. Kemudian user alumni dapat melakukan register, mengelola data akun pribadi mereka, dan mengisi kuesioner. Sedangkan user kaprodi dapat menampilkan statistik data dalam sistem, dan melihat daftar dan detail dari hasil kuesioner.

Selanjutnya terdapat pembuatan *wireframe* yang dibuat berdasarkan use case diagram. Pembuatan *wireframe* digunakan untuk mempermudah penerapan use case diagram pada saat tahap pembangunan sistem informasi.

C. Construction

Tahap *contruction* merupakan tahap pembangunan dari sistem yang telah dirancang dalam proses sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengubah rancangan sistem menjadi sistem informasi yang dapat berfungsi dengan baik. Dalam tahap ini digunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript, dengan framework Laravel sebagai basis pengembangan sistem.

D. Cutover

Pada tahap ini dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun dan telah melewati seluruh tahapan sebelumnya. Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *blackbox testing*. Metode *blackbox testing* merupakan metode pengujian yang hanya menguji fungsionalitas dari sistem tanpa harus mengetahui detail dari implementasi dan juga struktur dari kode.

E. Naive Bayes

Naive Bayes Classification (NBC) adalah algoritma populer untuk memprediksi probabilitas keanggotaan kelas

dengan menggunakan Teorema Bayes. NBC menghitung probabilitas berdasarkan observasi dengan mengasumsikan independensi atribut, memodelkan hubungan probabilistik antara atribut dan kelas [7]. Penelitian menunjukkan bahwa NBC memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan model klasifikasi lain dan membutuhkan data pelatihan yang relatif kecil [4]. Berikut adalah persamaan naive bayes:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

$P(H|X)$: Probabilitas akhir kategori H terjadi jika diberikan atribut X terjadi.

$P(H)$: Probabilitas awal kategori H terjadi tanpa memandang bukti apapun.

$P(X|H)$: Probabilitas sebuah atribut X akan mempengaruhi kategori H

$P(X)$: Probabilitas awal bukti X terjadi tanpa memandang hipotesis atau bukti lain

F. Laplace Correction

Laplace Correction atau Laplacian smoothing merupakan metode yang digunakan dalam statistik, khususnya dalam probabilitas dan analisis data. Laplace Correction bekerja dengan menambahkan nilai kecil (biasanya 1) pada setiap frekuensi atau probabilitas kategori. Tujuannya adalah untuk mengatasi masalah nilai probabilitas yang bernilai 0. Keberadaan nilai probabilitas 0 dapat menjadi permasalahan, terutama dalam model Naïve Bayes, di mana nilai probabilitas 0 menunjukkan tidak mungkin terjadi, yang tidak sejalan dengan asumsi dasar model [5]. Rumus laplace correction adalah sebagai berikut:

$$P(X) = \frac{n_x + 1}{N + |V|} \quad (2)$$

$P(X)$: Probabilitas nilai yang akan ditemukan

n_x : Jumlah sample pada atribut P

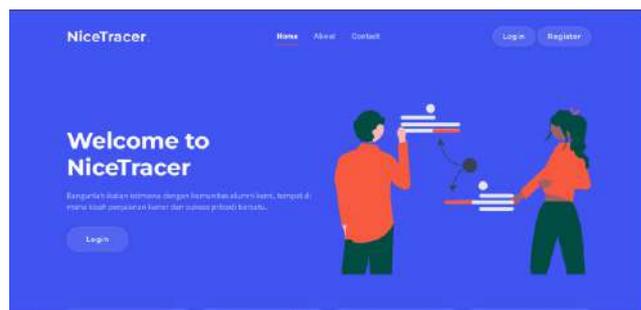
N : Jumlah sample

V : Jumlah nilai pada atribut

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1) *Halaman Home*: Halaman home adalah halaman pertama yang diakses oleh user ketika mengakses website. Halaman ini berisikan gambaran umum tentang situs.



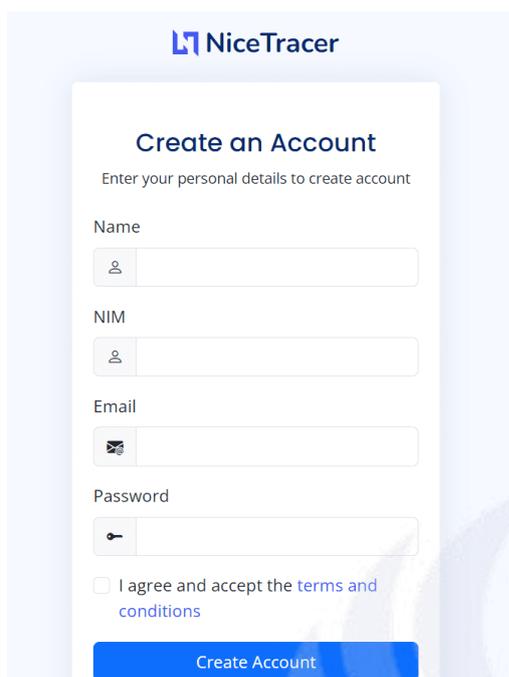
Gbr. 2 Halaman Home

2) *Halaman Login*: Halaman login adalah halaman yang memungkinkan pengguna untuk masuk ke akun mereka dengan memasukkan informasi yang dibutuhkan.



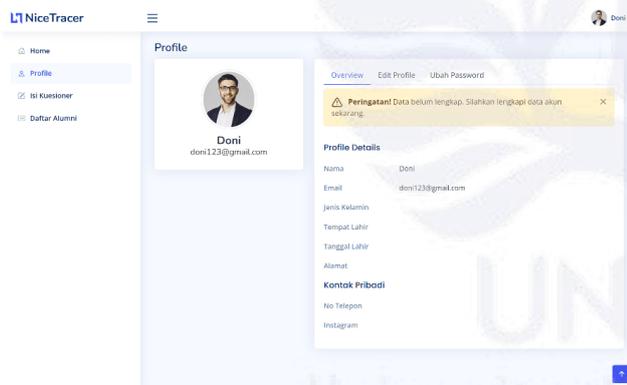
Gbr. 3 Halaman Login

3) *Halaman Register*: Halaman register adalah halaman yang memungkinkan pengguna baru untuk membuat akun sehingga dapat memperoleh hak akses untuk layanan tertentu.



Gbr. 4 Halaman Register

4) *Halaman Profile*: Halaman profile adalah halaman untuk alumni yang berisikan profile dari alumni tersebut. Pada halaman ini alumni dapat memperbarui data profile dan juga mengganti password.



Gbr. 5 Halaman Profile

5) *Halaman Isi Kuesioner*: Halaman isi kuesioner adalah halaman yang diperuntukan bagi alumni untuk mengisi kuesioner yang telah ada. Pada halaman ini apabila alumni telah mengisi kuesioner maka alumni akan dapat melihat detail dan mengedit jawaban sebelumnya.



Gbr. 6 Halaman Isi Kuesioner

6) *Halaman Daftar Alumni*: Halaman daftar alumni merupakan halaman yang berisi daftar alumni yang telah mengisi kuesioner sebelumnya.

7) *Halaman Dashboard*: Halaman dashboard merupakan halaman khusus bagi admin dan kaprodi. Halaman ini berisikan ringkasan dari beberapa data sistem seperti jumlah user aktif, jumlah responden dan statistik dari responden yang telah mengisi kuesioner.



Gbr. 7 Halaman Dashboard

8) *Halaman Kelola Akun*: Halaman kelola akun merupakan halaman khusus untuk admin yang berisikan data dari akun yang terdapat dalam sistem. Pada halaman ini juga terdapat fitur crud yang memungkinkan admin untuk menambah akun, mengedit akun, dan juga menghapus akun.



Gbr. 8 Halaman Kelola Akun

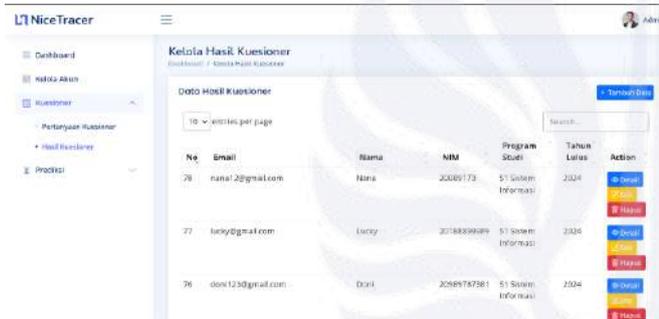
9) *Halaman Pertanyaan Kuesioner*: Halaman pertanyaan kuesioner adalah halaman yang berisikan daftar pertanyaan

untuk kuesioner. Pada user admin halaman ini juga berisi fitur crud untuk melakukan tambah, edit dan hapus pertanyaan untuk kuesioner.



Gbr. 9 Halaman Pertanyaan Kuesioner

10) *Halaman Hasil Kuesioner*: Halaman hasil kuesioner adalah halaman yang berisikan list dari hasil kuesioner yang telah diisi oleh responden yang hanya dapat diakses oleh admin. Halaman ini juga memungkinkan admin untuk menjalankan fitur crud sehingga dapat menambah, melihat detail, mengedit, dan menghapus hasil kuesioner.



Gbr. 10 Halaman Hasil Kuesioner

11) *Halaman Prediksi*: Halaman prediksi merupakan bagian utama dalam fitur prediksi dan hanya dapat diakses oleh admin. Pada halaman ini terdapat formulir untuk melakukan prediksi kelas dari data baru.



Gbr. 11 Halaman Prediksi

B. Pembahasan

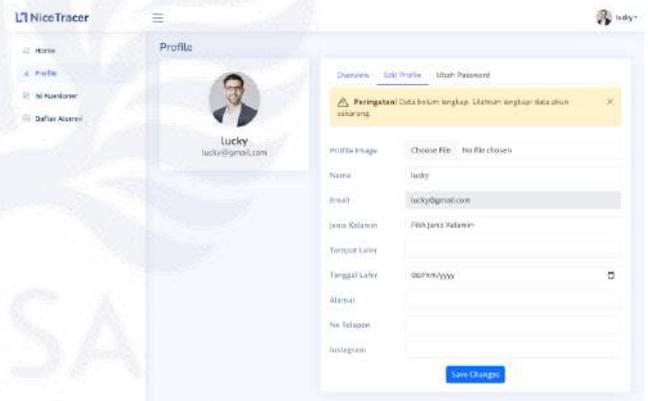
1) *Halaman Home*: Halaman home adalah halaman yang akan pertama kali ditampilkan ketika mengakses website sistem informasi. Halaman ini berisikan informasi umum

terkait sistem informasi, seperti tentang aplikasi, dan juga contact.

2) *Halaman Login*: Untuk menggunakan semua fitur yang tersedia pengguna diharuskan untuk melakukan login terlebih dahulu dengan menggunakan email dan kata sandi yang sudah terdaftar. Jika informasi yang dimasukkan tidak cocok, pesan kesalahan akan muncul. Dalam sistem informasi ini terdapat 3 role yaitu admin, kaprodi, dan alumni yang memiliki fitur-fitur khusus tersendiri

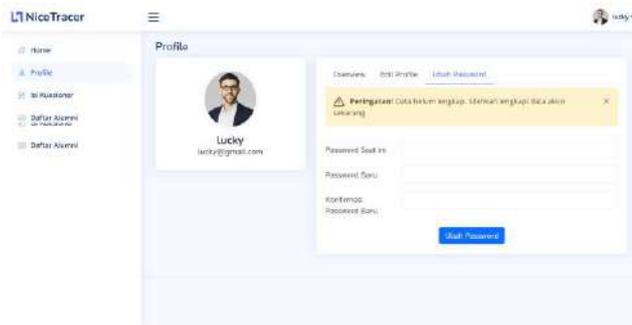
3) *Halaman Register*: Halaman register berfungsi agar pengguna dengan role alumni yang belum memiliki akun bisa melakukan pendaftaran akun baru di halaman register. Pengguna akan diminta untuk memasukkan data yang diperlukan dalam proses pendaftaran yang berupa nama, nim, email dan juga password. Dalam halaman ini apabila data yang dimasukkan tidak sesuai maka system akan menampilkan pesan kesalahan.

4) *Halaman Profile*: Halaman profil merupakan tempat yang menyimpan data profil dari alumni. Di sini, alumni dapat melengkapi informasi yang belum terisi dan juga untuk mengubah kata sandi dari akun mereka. Alumni dapat mengubah profil mereka dengan memilih menu edit profile yang terdapat dalam halaman profile. Data yang dapat diubah antara lain foto, nama, jenis kelamin, tempat lahir, tanggal lahir, alamat, nomor telepon dan juga Instagram.



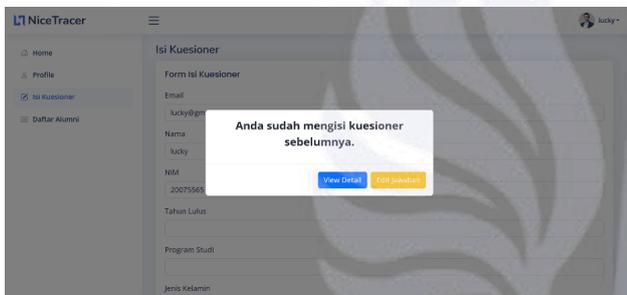
Gbr. 12 Fitur Edit Profile

Selain mengelola *profile*, alumni dapat mengubah password akun mereka dengan memilih menu ubah password yang terdapat dalam halaman *profile*. Untuk mengubah password alumni harus mengisi password mereka saat ini, password baru dan juga konfirmasi password baru.



Gbr. 13 Fitur Ubah Password

5) *Halaman Isi Kuesioner*: Halaman isi kuesioner merupakan tempat bagi alumni untuk mengisi kuesioner yang tersedia. Pada halaman ini apabila alumni telah mengisi kuesioner sebelumnya maka alumni dapat mengedit atau melihat detail dari jawaban sebelumnya. Fitur utama dalam halaman isi kuesioner adalah untuk melakukan pengisian kuesioner. Alumni dapat mengisi kuesioner tersebut dengan memasukkan jawaban sesuai dengan pertanyaan yang tersedia.



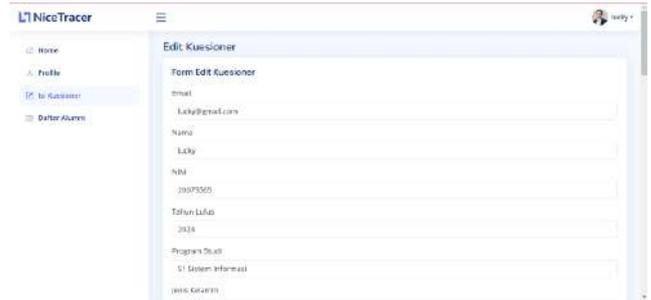
Gbr. 14 Modal Detail dan Edit Kuesioner

Detail kuesioner merupakan sebuah fitur yang diperuntukan untuk alumni yang telah mengisi kuesioner yang tersedia. Detail kuesioner dapat diakses dengan cara menekan tombol detail pada halaman isi kuesioner.



Gbr. 15 Detail Jawaban Kuesioner

Selain dapat melihat detail dari jawaban kuesioner sebelumnya, alumni juga dapat melakukan edit jawaban pada kuesioner yang telah diisi sebelumnya. Alumni dapat mengakses fitur edit jawaban dengan menekan tombol edit jawaban yang terdapat pada halaman isi kuesioner ketika alumni sudah pernah mengisi jawaban sebelumnya.

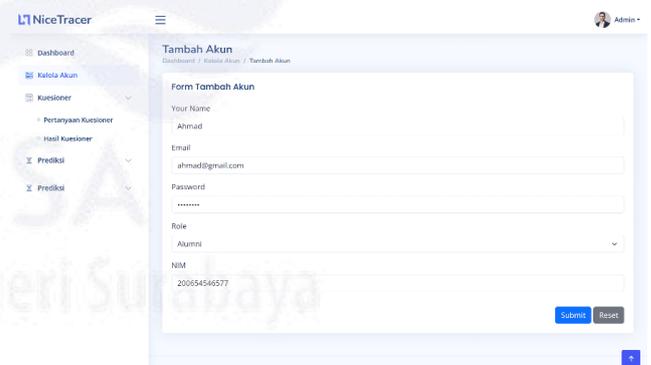


Gbr. 16 Edit Jawaban Kuesioner

6) *Halaman Daftar Alumni*: Halaman daftar alumni berisikan data alumni yang telah mengisi responden sebelumnya. Data alumni yang ditampilkan pada halaman ini adalah nama, email, program studi, tahun lulus, dan juga bidang pekerjaan.

7) *Halaman Dashboard*: Pada halaman dashboard, terdapat tombol hamburger yang berperan membuka menu fitur-fitur yang tersedia. Fitur-fitur yang ditampilkan akan disesuaikan dengan peran (role) pengguna yang masuk ke dalam sistem. Dengan melakukan klik pada menu yang diinginkan, pengguna dapat mengakses semua fitur yang ditampilkan tersebut. Untuk role admin dan kaprodi halaman dashboard akan berisikan ringkasan dari data yang terdapat dalam sistem.

8) *Halaman Kelola Akun*: Halaman kelola akun merupakan fitur khusus yang diperuntukan bagi admin untuk mengelola akun user dalam sistem informasi. Dalam halaman ini terdapat fitur crud untuk melakukan operasi tambah, edit dan juga hapus akun.



Gbr. 17 Fitur Tambah Akun

Admin dapat menambah akun dengan menekan tombol tambah akun yang terdapat dalam halaman kelola akun. Setelah menekan tombol tersebut maka admin akan dialihkan ke halaman tambah akun yang berisikan form yang terdiri dari nama, email, password, role dan nim jika role yang dipilih adalah sebagai alumni.



Gbr. 18 Fitur Edit Akun

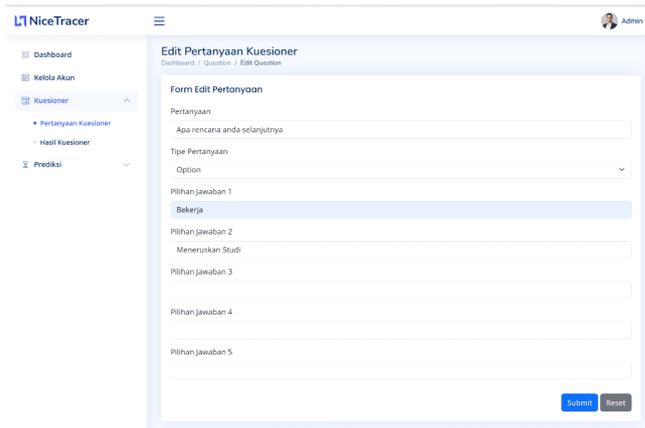
Admin juga dapat mengedit akun yang ditambahkan sebelumnya dengan cara menekan tombol edit yang terdapat dalam halaman kelola akun. Setelah menekan tombol tersebut maka admin akan dialihkan ke halaman edit akun yang berisikan form edit yang berisikan data yang ingin diedit. Admin dapat menghapus akun yang telah ada dengan menekan tombol hapus akun yang terdapat dalam halaman kelola akun. Setelah menekan tombol tersebut maka akan menampilkan modal atau pop up untuk menampilkan konfirmasi untuk melanjutkan proses hapus akun.

9) *Halaman Kelola Pertanyaan:* Halaman pertanyaan kuesioner adalah halaman khusus admin untuk mengelola pertanyaan dalam kuesioner. Dalam halaman ini admin dapat menambah, mengedit, dan juga menghapus pertanyaan kuesioner.



Gbr. 19 Fitur Tambah Pertanyaan

Admin dapat menambahkan pertanyaan dengan cara menekan tombol tambah yang tersedia di halaman kuesioner. Setelah melakukan tindakan tersebut, admin akan diarahkan ke halaman tambah pertanyaan yang menyediakan formulir untuk mengisi isi pertanyaan, memilih jenis pertanyaan, dan menambahkan pilihan jawaban untuk pertanyaan dengan jenis option.



Gbr. 20 Fitur Edit Pertanyaan

Admin juga memiliki kemampuan untuk mengubah pertanyaan yang telah ditambahkan sebelumnya dengan mengklik opsi edit yang tersedia di halaman pertanyaan kuesioner. Setelah mengklik opsi tersebut, admin akan diarahkan ke halaman edit pertanyaan yang menyediakan formulir edit yang berisi data yang ingin diubah. Admin memiliki opsi untuk menghapus akun yang sudah ada dengan mengklik tombol hapus yang tersedia di halaman pertanyaan kuesioner. Setelah melakukan tindakan tersebut, sebuah modal atau pop-up akan muncul untuk meminta konfirmasi sebelum melanjutkan proses dalam menghapus pertanyaan.

10) *Halaman Hasil Kuesioner:* Halaman hasil kuesioner merupakan halaman khusus yang diperuntukkan bagi admin guna mengelola hasil kuesioner yang telah diisi oleh responden. Di dalam halaman ini, admin memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai tindakan, seperti menambahkan, mengedit, serta menghapus hasil kuesioner sesuai kebutuhan.



Gbr. 21 Detail Jawaban Hasil Kuesioner

Dalam halaman ini, admin dapat melihat detail dari hasil kuesioner yang telah terisi dengan menekan tombol detail yang terdapat pada halaman hasil kuesioner. Setelah menekan tombol tersebut, admin akan diarahkan ke halaman detail yang menampilkan detail jawaban telah diisi oleh responden.



Gbr. 22 Tambah Jawaban Hasil Kuesioner

Admin dapat menambah hasil kuesioner dengan menekan tombol tambah yang tersedia dalam halaman hasil kuesioner. Dengan menekan tombol tersebut, admin akan dialihkan ke halaman yang menyediakan formulir tambah hasil kuesioner yang berisikan pertanyaan-pertanyaan kuesioner.



Gbr. 23 Edit Jawaban Hasil Kuesioner

Admin dapat mengubah hasil kuesioner yang diisi sebelumnya dengan menekan tombol edit yang tersedia dalam halaman hasil kuesioner. Dengan menekan tombol tersebut, admin akan dialihkan ke halaman yang menyediakan formulir edit hasil kuesioner yang berisikan pertanyaan-pertanyaan kuesioner dan juga jawaban yang telah diisi sebelumnya. Admin memiliki opsi untuk menghapus hasil kuesioner yang sudah ada dengan mengklik tombol hapus yang tersedia di halaman hasil kuesioner. Setelah melakukan tindakan tersebut, sebuah modal atau pop-up akan muncul untuk meminta konfirmasi sebelum melanjutkan proses dalam menghapus data hasil kuesioner.

11) *Halaman Data Training*: Halaman data training merupakan halaman sub dari fitur prediksi masa tunggu. Halaman ini berisikan data seluruh atribut dan juga kelas yang digunakan dalam proses prediksi masa tunggu pekerjaan alumni. Data yang ditampilkan merupakan data dari hasil responden alumni yang telah mengisi kuesioner sebelumnya. atribut yang ditampilkan dalam halaman data training yaitu hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan, IPK, keahlian berdasarkan bidang ilmu, kemampuan berkomunikasi, kemampuan Bekerja secara mandiri, kemampuan bekerja dalam tim, dan mengikuti kursus atau pendidikan tambahan. Kemudian untuk kelas data ini adalah lama waktu mendapat pekerjaan.

12) *Halaman Probabilitas*: Halaman probabilitas juga merupakan halaman sub untuk fitur prediksi masa tunggu pekerjaan alumni. Pada halaman ini berisikan hasil perhitungan dari probabilitas dari setiap atribut dan juga kelas yang digunakan dalam perhitungan prediksi masa tunggu alumni. Terdapat 2 probabilitas yang ditampilkan dalam halaman ini yaitu probabilitas dari atribut dan kelas ketika hanya dihitung menggunakan algoritma naïve bayes, dan probabilitas dari atribut dan kelas ketika dihitung menggunakan algoritma naïve bayes yang disertai dengan metode laplace correction.

13) *Halaman Prediksi*: Halaman prediksi dilengkapi dengan fitur prediksi yang berisi formulir untuk memasukkan data yang diperlukan untuk melakukan prediksi. Formulir ini mengumpulkan atribut prediksi yang meliputi hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan, IPK, keahlian berdasarkan bidang ilmu, kemampuan berkomunikasi, kemampuan Bekerja secara mandiri, kemampuan bekerja dalam tim, dan mengikuti kursus atau pendidikan tambahan. Berikut hasil dari proses prediksi

TABEL 1
 DATA PREDIKSI 1

Atribut	Keterangan
Hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan	Erat
IPK	3.51 – 3.75
Keahlian berdasarkan bidang ilmu	Tinggi
Kemampuan berkomunikasi	Tinggi
Kemampuan Bekerja secara mandiri	Tinggi
Kemampuan Bekerja dalam tim	Tinggi
Mengikuti kursus atau pendidikan tambahan	Tidak

metode Naive Bayes maupun Naive Bayes dengan Laplace Correction.

TABEL 2
DATA PREDIKSI 2

Atribut	Keterangan
Hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan	Sangat Erat
IPK	3.76 - 4.00
Keahlian berdasarkan bidang ilmu	Tinggi
Kemampuan berkomunikasi	Sedang
Kemampuan Bekerja secara mandiri	Sangat Tinggi
Kemampuan Bekerja dalam tim	Sedang
Mengikuti kursus atau pendidikan tambahan	Tidak

Hasil Prediksi Data Baru

Naive Bayes

Proses Perhitungan:

- Probabilitas Label Kurang dari 6 Bulan (0.0129712215)
 - Seberapa erat hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan anda? (Erat) = 12/48 = 0.25
 - IPK (3.51 - 3.75) = 35/48 = 0.729
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Keahlian berdasarkan bidang ilmu) (Tinggi) = 25/48 = 0.521
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Kemampuan berkomunikasi) (Tinggi) = 31/48 = 0.646
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja secara mandiri) (Tinggi) = 30/48 = 0.625
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja dalam tim) bekerjasama dengan orang lain? (Tinggi) = 29/48 = 0.604
 - Apakah anda pernah mengikuti kursus atau pendidikan tambahan? (Tidak) = 29/48 = 0.604
 - Nilai Kurang dari 6 Bulan = $0.8 * 0.25 * 0.729 * 0.604 * 0.625 * 0.604 * 0.604 = 0.0129712215$
- Probabilitas Label Lebih dari 6 Bulan (0.9870787785)
 - Seberapa erat hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan anda? (Erat) = 31/48 = 0.646
 - IPK (3.51 - 3.75) = 10/12 = 0.833
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Keahlian berdasarkan bidang ilmu) (Tinggi) = 6/12 = 0.5
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Kemampuan berkomunikasi) (Tinggi) = 5/12 = 0.417
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja secara mandiri) (Tinggi) = 4/12 = 0.333
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja dalam tim) bekerjasama dengan orang lain? (Tinggi) = 0.5
 - Apakah anda pernah mengikuti kursus atau pendidikan tambahan? (Tidak) = 9/12 = 0.75
 - Nilai Lebih dari 6 Bulan = $0.2 * 0.167 * 0.833 * 0.5 * 0.417 * 0.333 * 0.5 * 0.75 = 0.007242910$

Hasil Prediksi:

- Data yang diuji
 - Seberapa erat hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan anda? Erat
 - IPK (3.51 - 3.75)
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Keahlian berdasarkan bidang ilmu) Tinggi
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Kemampuan berkomunikasi) Tinggi
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja secara mandiri) Tinggi
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja dalam tim) bekerjasama dengan orang lain? Tinggi
 - Apakah anda pernah mengikuti kursus atau pendidikan tambahan? Tidak
- Hasil Perhitungan Probabilitas Label
 - Kurang dari 6 Bulan: 0.0129712215
 - Lebih dari 6 Bulan: 0.007242910
- Kesimpulan
 - Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas, maka diperoleh kesimpulan kelas yang diprediksi untuk data baru adalah Kurang dari 6 Bulan
- Penjelasan
 - Berdasarkan metode Naive Bayes, hasil prediksi kelas data uji ditentukan oleh hasil perhitungan probabilitas yang paling besar dan mendekati nilai 1. Hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kemungkinan terbesar adalah data uji masuk ke dalam kategori Kurang dari 6 Bulan dengan nilai probabilitas 0.0129712215. Dengan demikian, kesimpulan dari prediksi adalah bahwa data uji termasuk dalam kategori Kurang dari 6 Bulan.

Naive Bayes & Laplace Correction

Proses Perhitungan:

- Probabilitas Label Kurang dari 6 Bulan (0.0090965390)
 - Seberapa erat hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan anda? (Erat) = 1/303 = 0.245
 - IPK (3.51 - 3.75) = 36/132 = 0.682
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Keahlian berdasarkan bidang ilmu) (Tinggi) = 20/52 = 0.385
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Kemampuan berkomunikasi) (Tinggi) = 32/52 = 0.615
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja secara mandiri) (Tinggi) = 31/52 = 0.596
 - Apakah anda pernah mengikuti kursus atau pendidikan tambahan? (Tidak) = 30/52 = 0.577
 - Nilai Kurang dari 6 Bulan = $0.76 * 0.245 * 0.682 * 0.565 * 0.630 * 0.565 * 0.566 * 0.5 = 0.0090965390$
- Probabilitas Label Lebih dari 6 Bulan (0.9909034610)
 - Seberapa erat hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan anda? (Erat) = 31/48 = 0.646
 - IPK (3.51 - 3.75) = 11/16 = 0.688
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Keahlian berdasarkan bidang ilmu) (Tinggi) = 7/17 = 0.412
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Kemampuan berkomunikasi) (Tinggi) = 6/17 = 0.353
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja secara mandiri) (Tinggi) = 5/17 = 0.294
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja dalam tim) bekerjasama dengan orang lain? (Tinggi) = 7/17 = 0.412
 - Apakah anda pernah mengikuti kursus atau pendidikan tambahan? (Tidak) = 10/14 = 0.714
 - Nilai Lebih dari 6 Bulan = $0.21 * 0.176 * 0.688 * 0.412 * 0.353 * 0.294 * 0.412 * 0.714 = 0.0009130417$

Hasil Prediksi:

- Data yang diuji
 - Seberapa erat hubungan antara bidang studi dengan pekerjaan anda? Erat
 - IPK (3.51 - 3.75)
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Keahlian berdasarkan bidang ilmu) Tinggi
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Kemampuan berkomunikasi) Tinggi
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja secara mandiri) Tinggi
 - Pada saat lulus, pada tingkat mana kompetensi di bawah ini anda kuasai? (Bekerja dalam tim) bekerjasama dengan orang lain? Tinggi
 - Apakah anda pernah mengikuti kursus atau pendidikan tambahan? Tidak
- Hasil Perhitungan Probabilitas Label
 - Kurang dari 6 Bulan: 0.0090965390
 - Lebih dari 6 Bulan: 0.0009130417
- Kesimpulan
 - Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas, maka diperoleh kesimpulan kelas yang diprediksi untuk data baru adalah Kurang dari 6 Bulan
- Penjelasan
 - Berdasarkan metode Naive Bayes, hasil prediksi kelas data uji ditentukan oleh hasil perhitungan probabilitas yang paling besar dan mendekati nilai 1. Hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kemungkinan terbesar adalah data uji masuk ke dalam kategori Kurang dari 6 Bulan dengan nilai probabilitas 0.0090965390. Dengan demikian, kesimpulan dari prediksi adalah bahwa data uji termasuk dalam kategori Kurang dari 6 Bulan.

Gbr. 24 Hasil Prediksi Data Uji 1

Gambar 24 menampilkan hasil prediksi dari data prediksi 1 yang diinput menggunakan 2 metode yaitu menggunakan metode Naive Bayes dan metode Naive Bayes dengan Laplace Correction. Kesimpulan perhitungan naïve bayes, berdasarkan perhitungan probabilitas, kelas untuk data baru adalah "Kurang dari 6 Bulan" dengan nilai probabilitas 0.0129712215. Kesimpulan naive bayes dengan laplace correction, berdasarkan perhitungan probabilitas, kelas yang diprediksi untuk data baru adalah "Kurang dari 6 Bulan" dengan nilai probabilitas 0.0090965390. Hasil perhitungan data prediksi 1 dari sistem menunjukkan bahwa data uji memiliki probabilitas lebih besar untuk masuk ke dalam kategori "Kurang dari 6 Bulan" baik dengan menggunakan



Gbr. 25 Hasil Prediksi Data Uji 2

Gambar 25 menampilkan hasil prediksi dari data prediksi 2 yang diinput menggunakan 2 metode yaitu menggunakan metode Naive Bayes dan metode Naive Bayes dengan Laplace Correction. Kesimpulan perhitungan menggunakan naive bayes, berdasarkan perhitungan probabilitas, kelas masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan pertama yang diprediksi untuk data baru adalah "Kurang dari 6 Bulan" dengan nilai probabilitas 0.0000118121. Kesimpulan perhitungan menggunakan naive bayes dengan laplace correction, berdasarkan perhitungan probabilitas, kelas masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan pertama yang diprediksi untuk data baru adalah "Lebih dari 6 Bulan" dengan nilai probabilitas 0.0000167054.

Hasil perhitungan data prediksi 2 dari sistem menunjukkan bahwa data uji memiliki probabilitas lebih besar untuk masuk

ke dalam kategori "Kurang dari 6 Bulan" pada perhitungan menggunakan naive bayes, sedangkan untuk naive bayes dengan laplace correction data uji memiliki probabilitas lebih besar untuk masuk ke dalam kategori "Lebih dari 6 Bulan". Dalam perhitungan ini terbukti bahwa penerapan laplace correction pada naive bayes dapat mengatasi hasil akhir probabilitas bernilai 0 yang terjadi saat menggunakan naive bayes saja, sehingga dihasilkan perhitungan probabilitas yang lebih akurat.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1) Metode RAD (Rapid Application Development) digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi Prediksi Masa Tunggu Pekerjaan Alumni dengan Pendekatan Algoritma Naive Bayes. Proses pengembangan ini terdiri dari beberapa tahap yaitu Requirement Planning, User Design, Construction, dan Cutover. Pada tahap Requirement Planning, data dikumpulkan melalui wawancara, studi literatur, dan survei. Tahap User Design kemudian dibagi menjadi tiga sub-tahap yaitu prototype, test dan refine. Di tahap ini, fitur, alur kerja, dan skema database aplikasi dirancang menggunakan UML (Unified Modeling Language). Pada tahap Construction, aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan MySQL sebagai basis data. Tahap terakhir yaitu Cutover melibatkan pengujian aplikasi menggunakan metode BlackBox Testing untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Pada penelitian ini, implementasi algoritma Naive Bayes beserta Laplace Correction dilakukan dengan melakukan penghitungan algoritma secara manual terlebih dahulu. Hasil dari penghitungan manual tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan hasil penghitungan menggunakan program. Hal tersebut menandakan bahwa implementasi pada program telah berjalan dengan baik. Hasil perhitungan sistem menunjukkan bahwa data uji 1 memiliki probabilitas yang lebih tinggi untuk masuk ke dalam kategori "Kurang dari 6 Bulan" baik dengan menggunakan metode Naive Bayes dengan probabilitas sebesar 0.0129712215 maupun Naive Bayes dengan Laplace Correction dengan probabilitas 0.0090965390. Kemudian pada proses prediksi data uji 2 menunjukan bahwa penerapan laplace correction pada naive bayes dapat mengatasi hasil akhir probabilitas bernilai 0 yang terjadi saat menggunakan naive bayes saja, sehingga dihasilkan perhitungan probabilitas yang lebih akurat. Dengan demikian, hasil prediksi menunjukkan bahwa metode naive bayes dan laplace correction dapat diterapkan untuk memperkirakan waktu tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan pertama. Penerapan laplace correction juga terbukti efektif dalam mengatasi masalah probabilitas akhir yang bernilai 0.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan diatas, terdapat saran peneliti yang dapat menjadi pertimbangan bagi penelitian dan pengembangan aplikasi di masa yang akan datang.

- 1) Menambah modul lain sehingga aplikasi memiliki fitur yang lebih kompleks dan dapat membantu membantu dalam pengelolaan dan Analisa data.
- 2) Menambah alternatif algoritma Analisa lain sehingga dapat dibandingkan untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat..

REFERENSI

- [1] M. I. Juwita, S. A. Wicaksono, dan N. Y. Setiawan, "Pengembangan Sistem Informasi Tracer Study Alumni Berbasis Web Menggunakan Metode RUP (Studi Kasus : SMA Suluh Jakarta Selatan)," vol. 3, no. 6, hal. 5703–5710, 2019.
- [2] M. I. Burhan, F. Nawir, dan K. N. Salam, "Pengembangan Sistem Tracer Study Menggunakan Agile Development Methods Pada Ibk Nitro," *JURSIMA (Jurnal Sist. ...)*, vol. 10, no. November, hal. 160–170, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.stmikgici.ac.id/index.php/jursima/article/view/439%0Ahttp://ejournal.stmikgici.ac.id/index.php/jursima/article/download/439/303>.
- [3] M. Rizka, A. Amri, H. Hendrawaty, dan M. Mahdi, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Tracer Study Berbasis WEB," *J. Infomedia*, vol. 3, no. 2, hal. 69–73, 2018, doi: 10.30811/jim.v3i2.716.
- [4] M. A. Maricar dan Dian Pramana, "Perbandingan Akurasi Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi untuk Meramalkan Status Pekerjaan Alumni ITB STIKOM Bali," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 14, no. 1, hal. 16–22, 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.233.
- [5] A. Kausar, A. Irawan, Wahyuddin, dan Iqbal Fernando, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Classifier Untuk Penilaian Kinerja Dosen," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 10, no. 2, hal. 117–127, 2023, doi: 10.30656/prosisko.v10i2.6922.
- [6] M. Rizki, M. Arhami, dan H. Huzeni, "Perbaikan Algoritma Naive Bayes Classifier Menggunakan Teknik Laplacian Correction," *J. Teknol.*, vol. 21, no. 1, hal. 39, 2021, doi: 10.30811/teknologi.v21i1.2209.
- [7] B. S. Gandhi, D. A. Megawaty, dan D. Alita, "Aplikasi Monitoring dan Penentuan Peringkat Kelas Menggunakan Naive Bayes Classifier," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, hal. 54–63, 2021, doi: 10.33365/jatika.v2i1.722.