

PENGEMBANGAN SISTEM PREDIKSI EMPLOYEE ATTRITION MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEB DI UD. MAS ACHIAD

Rizka Nurul Septiana Hakim¹, Salamun Rohman Nudin²

D4 Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Kampus Unesa 1, Jalan Ketintang, Surabaya

¹rizka.20025@mhs.unesa.ac.id

²salamunrohman@unesa.ac.id

Abstrak— *Employee attrition menjadi isu penting dalam manajemen sumber daya manusia untuk mengurangi biaya dan dampak negatif yang timbul akibat kehilangan karyawan. Penelitian ini berjudul "Pengembangan Sistem Prediksi Employee Attrition Menggunakan Algoritma Random Forest Berbasis Web di UD. Mas Achiad" bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi berbasis web sehingga dapat memprediksi terjadinya atrisi karyawan menggunakan algoritma Random Forest. Penelitian ini difokuskan pada UD. Mas Achiad, sebuah perusahaan ritel yang berlokasi di Gresik, Indonesia. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset IBM HR Employee Attrition Prediction yang diperoleh dari platform Kaggle. Pengembangan sistem melibatkan beberapa tahap, termasuk analisis masalah, pengembangan model, dan implementasi berbasis web menggunakan kerangka kerja Flask. Algoritma Random Forest dipilih karena kemampuannya dalam menangani dataset kompleks dan memberikan prediksi yang akurat. Evaluasi dari model yang dikembangkan menunjukkan hasil yang menjanjikan, dengan akurasi mencapai 83% dalam memprediksi atrisi karyawan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki potensi untuk mengidentifikasi karyawan yang berisiko meninggalkan Perusahaan dengan lebih efektif dan efisien.*

Kata kunci— *Employee Attrition, Algoritma Random Forest, Prediksi, Manajemen Sumber Daya Manusia, Web.*

Abstract— *Employee attrition is an important issue in human resource management to reduce costs and negative impacts arising from employee loss. This research is entitled "Development of an Employee Attrition Prediction System Using Web-Based Random Forest Algorithm at UD. Mas Achiad" aims to develop a web-based prediction system so that it can predict the occurrence of employee attrition using the Random Forest algorithm. This research focused on UD. Mas Achiad, a retail company located in Gresik, Indonesia.*

The dataset used in this study is the IBM HR Employee Attrition Prediction dataset obtained from Kaggle platform. System development involves several stages, including problem analysis, model development, and web-based implementation using the Flask framework. The Random Forest algorithm was chosen for its ability to handle complex datasets and provide accurate predictions. Evaluation of the developed system showed promising results, with an accuracy of 83% in predicting employee attrition. This shows that the system has the potential to identify employees at risk of leaving the Company more effectively and efficiently.

Keywords— *Employee Attrition, Random Forest Algorithm, Prediction, Human Resource Management, Web.*

I. PENDAHULUAN

Atrisi Karyawan adalah atau pemberhentian tetap dengan pengurangan yang bertahap pada jumlah staf yang terjadi saat karyawan pensiun, mengundurkan diri atau tidak diganti [1]. Dalam beberapa tahun terakhir, teknik *machine learning*, khususnya algoritma *Random Forest*, telah terbukti efektif dalam membangun model prediksi untuk *employee attrition*. *Random forest* (RF) merupakan metode penggabungan atau *bagging* yang membangkitkan sejumlah *tree* dari data sampel yang mana pembuatan satu *tree* ketika *training* tidak bergantung pada *tree* sebelumnya dan diambil *voting* terbanyak sebagai keputusan akhir. Metode ini dikembangkan oleh Leo Breiman dan Adele Cutler [2].

Berdasarkan pemaparan tentang hubungan perusahaan dan atrisi karyawan maka penulis bermaksud untuk melakukan penerapan sistem prediksi awal di suatu perusahaan. Dalam penelitian ini data yang akan digunakan adalah data karyawan dari UD. Mas Achiad, yang bergerak di bidang produksi dan penjualan songkok di Kota Gresik. Perusahaan ini berlokasi di Kota Gresik dan data yang didapat yaitu data demografis karyawan dan kepuasan kerja selama tahun 2023.

Namun, implementasi algoritma *Random Forest* secara efektif dalam konteks *employee attrition* membutuhkan sistem yang canggih dan *user-friendly*. Dalam konteks ini, pengembangan sistem prediksi *employee attrition* menggunakan *website* sebagai antarmuka. Dengan tujuan tersebut, sistem ini dapat memberikan akses yang mudah dan cepat bagi pengguna untuk memasukkan data karyawan dan menerima prediksi *attrition* secara *real-time*. Hal ini akan memungkinkan manajer sumber daya manusia dan pemangku kepentingan lainnya untuk mengambil tindakan proaktif dalam menjaga kestabilan tenaga kerja.

Sistem prediksi berbasis *website* ini dikembangkan dengan menggunakan metode *watfall*, menggunakan *tools Visual Studio Code* sebagai implementasi *coding* dengan menerapkan desain antarmuka yang telah dibangun. Perancangan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Python dan *Framework Flask* didalamnya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Employee Attrition

Karyawan dapat diartikan individu yang bekerja untuk suatu organisasi, perusahaan, atau institusi dengan tujuan untuk memberikan kontribusi dalam mencapai tujuan perusahaan tersebut. Atrisi Karyawan adalah atau pemberhentian tetap dengan pengurangan yang bertahap pada jumlah staf yang terjadi saat karyawan pensiun, mengundurkan diri atau tidak diganti [3]. Atrisi merupakan sebuah fenomena yang terjadi di beberapa perusahaan dalam mengurangi jumlah karyawan yang dimilikinya dalam jangka waktu tertentu, didalam keadaan ini, perusahaan tidak berusaha untuk mencari pengganti dari beberapa posisi karyawan yang ditinggalkan.

Istilah atrisi sering juga digunakan bersamaan dengan *turnover* (pergantian). Namun perbedaannya pada *turnover* berkaitan dengan pemutusan hubungan kerja atau posisi yang ditinggalkan diisi kembali oleh karyawan baru. Beberapa alasan yang menyebabkan terjadinya atrisi karyawan yaitu pengurangan tenaga kerja, kinerja yang buruk, pelanggaran etika, dll. Manajemen atrisi karyawan menjadi kritis bagi perusahaan yang ingin mempertahankan karyawan berbakat, meminimalkan biaya penggantian, dan mencapai stabilitas dalam kekuatan kerja mereka.

B. Algoritma Random Forest

Random Forest merupakan kumpulan dari beberapa pohon keputusan (*decision tree*) yang digunakan untuk membuat prediksi dengan memecahkan data menjadi beberapa kategori berdasarkan atribut tertentu dan membuat keputusan berdasarkan perbandingan nilai tertentu. Algoritma *Random forest* adalah algoritma yang menggabungkan hasil (*output*) dari beberapa *decision tree* untuk mencapai satu hasil yang lebih akurat. *Decision tree* adalah algoritma *machine learning* non-parametrik yang berbentuk seperti struktur pohon [4].

Random Forest telah terbukti efektif dalam banyak kasus, terutama ketika digunakan dengan dataset yang kompleks atau dengan jumlah atribut yang besar. Kekuatan utamanya terletak pada kemampuannya mengatasi banyak masalah yang dihadapi oleh pohon keputusan tunggal. Penulis menggunakan matrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, serta *F1-Score*. Fungsi dari matrik evaluasi ini agar dapat mengukur sejauh mana model *Random Forest* memprediksi dengan benar pada data uji yang belum pernah dilihat sebelumnya.

C. Framework Flask

Python Flask adalah kerangka kerja (*framework*) web ringan dan sederhana yang ditulis dalam bahasa pemrograman Python. Flask diciptakan oleh Armin Ronacher dari Pocco pada tahun 2010, sebuah kelompok penggemar Python internasional yang dibentuk pada tahun 2004. Secara sederhana *Framework* adalah sebuah perpustakaan atau kumpulan perpustakaan yang bertujuan untuk menyelesaikan bagian dari umum, tidak dari masalah yang spesifik dan lengkap. Saat membangun aplikasi web, terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan, seperti proses *routing* dari URL ke sumber daya, memasukkan data dinamis ke dalam HTML, dan berinteraksi dengan pengguna akhir. Flask adalah kerangka kerja mikro karena hanya mengimplementasikan fungsionalitas inti (termasuk *routing*) tetapi meninggalkan fungsionalitas yang lebih canggih (termasuk otentikasi dan ORM basis data) ke ekstensi. Hasil dari hal ini adalah penyiapan awal yang lebih sedikit untuk pertama dan lebih banyak pilihan dan fleksibilitas untuk pengguna yang berpengalaman [5].

D. Perusahaan UD. Mas Achiad

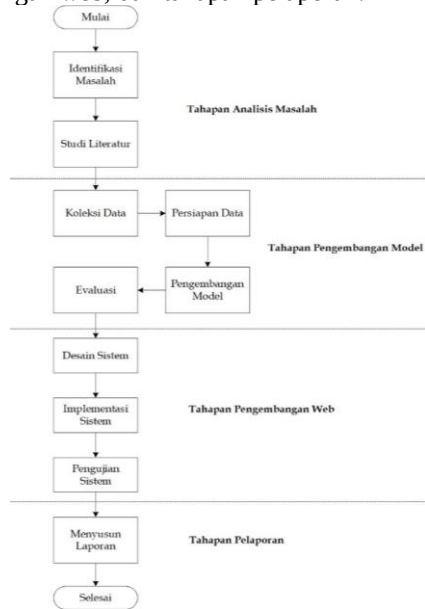
Usaha retail adalah suatu bisnis yang menyajikan produk, *fitur* produk, manfaat, menyimpan produk-produk tersebut, menyediakan proses transaksi, dan juga melakukan kegiatan lainnya guna memperoleh produk serta harga yang tepat untuk konsumen tingkat akhir [6]. Salah satu Usaha Dagang Retail di Indonesia yang menjadi obyek penelitian ini adalah perusahaan yang bergerak dibidang fashion atau lebih tepatnya produksi peci dengan standarisasi songkok nasional dan eksklusif yaitu UD. Mas Achiad yang berada di JL. H. Samanhudi 6/3 Kemuteran, Gresik.

UD. Mas Achiad didirikan pada tahun 2001 dengan visi untuk menjadi salah satu usaha songkok terkemuka di Gresik dalam industri retail. Terbukti usaha dagang yang dimulai dari usaha keluarga ini mengalami peningkatan penjualan dengan berhasil dapat menjual 1000 kodi songkok setiap tahunnya. Perusahaan ini memiliki 25 karyawan yang terbagi di setiap tugas dan tanggung jawab masing-masing karyawan yakni, manager, staf penjualan terdapat 5 karyawan, staf administrasi 2 karyawan, staf gudang 10 karyawan, dan driver 7 karyawan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada bagian metodologi penelitian penulis memberikan serangkaian gambaran mengenai konsep metodologi melalui rancangan penelitian yang dilakukan dan terdiri dari tahapan analisis masalah, pengembangan model, pengembangan web, dan tahapan pelaporan.



Gambar. 1 Rancangan Penelitian

1. Tahapan Analisis Masalah

Tahap analisis masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merumuskan permasalahan yang akan diselesaikan melalui penelitian. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap analisis masalah:

a. Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini, proses identifikasi masalah melalui tahap observasi, dan wawancara dengan pihak terkait, serta jika memungkinkan melakukan survey karyawan dengan mengisi kuisioner untuk memahami persepsi dan pengalaman mereka terkait faktor-faktor yang mungkin dapat mempengaruhi atrisi. Hal itu bertujuan agar sistem prediksi atrisi karyawan berbasis web yang dikembangkan nantinya memang benar-benar sesuai dan dapat digunakan sesuai kebutuhan.

b. Studi Literatur

Studi literatur ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang konsep employee attrition, metode-metode prediksi yang telah digunakan, serta aplikasi teknologi terkini dalam mengembangkan sistem prediksi. Peneliti mengambil dari jurnal, dan artikel yang

berhubungan dengan sistem prediksi atrisi karyawan menggunakan algoritma *random forest*. Sehingga diharapkan nantinya dapat membantu peneliti tentang analisis, angka dan strategi dalam melaksanakan penelitian.

2. Tahapan Pengembangan Model

Pada tahapan pengembangan model terdiri dari beberapa langkah, Langkah-langkah tersebut antara lain:

a. Koleksi Data

Penulis menggunakan *dataset* dari *Kaggle* untuk membangun model. *Dataset* tersebut berjudul *IBM HR Analytics Employee Attrition & Performance*. Pada tahap ini, penulis melakukan *impor* data ke dalam Google Colab.

b. Persiapan Data

Tahap persiapan data adalah melakukan proses dengan mempersiapkan data mentah kemudian melakukan *missing value*, *label encoding*, *outlier*, *data imbalanced*. Langkah ini bertujuan untuk memastikan data siap digunakan oleh algoritma Random Forest.

c. Pengembangan Model

Langkah – langkah pengembangan model mencakup pemilihan fitur yang relevan, pembagian data untuk pelatihan dan pengujian, serta memasukkan algoritma *random forest*. Proses pelatihan dilakukan untuk mengajarkan model pola-pola dalam data yang dapat digunakan untuk membuat prediksi atrisi karyawan.

d. Evaluasi

Evaluasi model yang bertujuan untuk mengukur kinerja dan akurasi dari model yang telah ada sesuai dengan target yang ingin dicapai pada tahap pertama, dalam penelitian ini tahap evaluasi menggunakan metode *confusion matrix*. *Confusion matrix* digunakan untuk mengevaluasi performa model klasifikasi dengan membandingkan hasil prediksi model dengan nilai sebenarnya (ground truth) dari dataset.

3. Tahapan Pengembangan Web

Pada tahapan pengembangan *website* terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

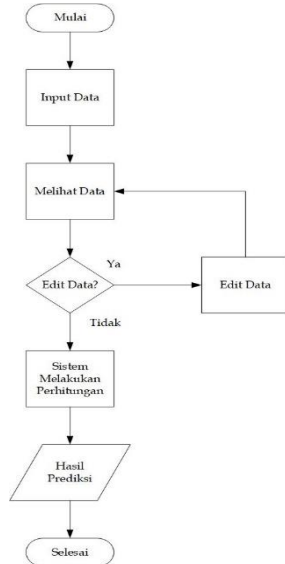
a. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis Kebutuhan dibagi menjadi dua, antara lain Fungsional dan Non-Fungsional. Analisis Kebutuhan Fungsional antara lain seperti, User mengisi Form Prediksi, Sistem harus menghasilkan prediksi, Melihat hasil prediksi berupa atrisi atau tetap berada di Perusahaan. Sedangkan Kebutuhan Non-Fungsional pada penelitian ini antara lain seperti menggunakan Laptop Asus Vivobook, Intel Core i3, Windows 11 64 Bit,

Microsoft Office Word 2019, Microsoft Office Excel 2019, Visual Studio Code, serta Google Colab.

b. Desain Sistem

Pada penelitian ini sistem yang akan dibuat berupa aplikasi sistem prediksi atrisi karyawan berbasis web menggunakan algoritma random forest untuk mengetahui hasil prediksi. Desain dan alur sistem akan dibuat dengan tools yang sama sebagai berikut:



Gambar. 2 Flowchart Sistem Prediksi

Flowchart tersebut untuk menjelaskan alur penggunaan sistem prediksi yang dibuat. Dengan menggunakan flowchart, proses pengembangan sistem prediksi atrisi karyawan menjadi lebih terstruktur dan mudah dipahami, memastikan setiap langkah diikuti dengan benar dan efisien.

Gambar. 3 Desain Sistem

c. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, fokus utama adalah menerapkan desain sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Implementasi mencakup pengembangan sistem prediksi ke dalam bentuk web dengan Bahasa pemrograman Python dan dibantu

framework Flask untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan UD. Mas Achiad. Berikut penjelasan mengenai implementasi rumus algoritma random forest ke dalam sistem prediksi berbasis web:

a. Mengembangkan antarmuka pengguna berbasis web menggunakan HTML, CSS, dan dibantu Framework Flask. Memastikan antarmuka mudah digunakan dan responsif.

b. Membuat formulir input data karyawan untuk prediksi atrisi.

c. Mengimplementasikan tampilan hasil prediksi yang menunjukkan karyawan tetap bekerja atau atrisi.

d. Uji Coba Sistem

Penelitian ini menggunakan *Black Box testing* untuk menguji kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas sebuah perangkat lunak khususnya dalam bentuk *web*. Pada pengujian *black box testing* yang merupakan sebuah pengujian berdasarkan memasukkan data pada setiap form yang memiliki skala nilai pada sistem.

Penelitian ini juga menggunakan *Usability Testing* merupakan suatu percobaan yang dilakukan secara langsung kepada user dengan tujuan untuk mengetahui beberapa hal dalam memahami dan mengerti dalam penggunaan sistem yang diberikan. Dalam percobaan sistem dengan menggunakan *usability testing* yaitu pertama dengan melakukan demo percobaan yang diberikan secara langsung kepada user/perusahaan yang akan menggunakan sistem ini, seperti contohnya akan diberikan kepada pihak admin Gudang UD. Mas Achiad

4. Tahapan Pelaporan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam kurang waktu 4 bulan, dimulai januari 2024 hingga April 2024. Laporan akan disusun saat bersamaan dan setelah penelitian dilakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Implementasi Algoritma Random Forest

	Age	Attrition	BusinessTravel	DailyRate	Department	DistanceFromHome	Education	EducationField	EmployeeCount	EmployeeNumber	...
0	41	Yes	Travel_Rarely	1102	Sales	1	2	Life Sciences	1	1	...
1	49	No	Travel_Frequently	279	Research & Development	8	1	Life Sciences	1	2	...
2	37	Yes	Travel_Rarely	1373	Research & Development	2	2	Other	1	4	...
3	33	No	Travel_Frequently	1382	Research & Development	3	4	Life Sciences	1	5	...
4	27	No	Travel_Rarely	591	Research & Development	2	1	Medical	1	7	...

Gambar. 4 Proses Koleksi Data

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat untuk mengimpor dataset dapat memasukkan code seperti table dibawahnya. Penelitian ini

menggunakan data sekunder yang diambil dari sumber platform online yaitu Kaggle dengan kata kunci “IBM HR Analytics Employee Attrition & Performance”. Dataset terdiri dari 1470 baris dan 35 kolom. Dataset dari Kaggle akan digunakan sebanyak 80% untuk data training dan 20% digunakan untuk data testing.

```
[5] #Memeriksa jumlah data duplikat
dataset.duplicated().sum()

0

#Jumlah missing value pada tiap kolom
dataset.isnull().sum()

Age                0
Attrition          0
BusinessTravel     0
DailyRate         0
Department        0
DistanceFromHome  0
Education          0
EducationField     0
EmployeeCount      0
EmployeeNumber     0
EnvironmentSatisfaction 0
Gender            0
HourlyRate        0
```

Gambar. 5 Proses Persiapan Data

Proses persiapan data melibatkan penghapusan data duplikat, langkah selanjutnya dapat melakukan proses penghapusan kolom, dan mengatasi *missing value*. Normalisasi tipe data menjadi *integer* diperlukan sebelum mengimplementasikan model agar data dapat diproses secara optimal. [7]

```
#Import model, akurasi, klasifikasi, dan confusion matrix
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report, confusion_matrix
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

# Inisialisasi model dan Setting Parameter Random Forest
rf_model = RandomForestClassifier(max_depth=20, min_samples_leaf=1, min_samples_split=5, n_estimators=200, random_state=42)

# Melatih model Random Forest dengan data pelatihan
rf_model.fit(X_train, y_train)

# Memprediksi label pada data pengujian
y_pred_rf = rf_model.predict(X_test)
```

Gambar. 6 Proses Pengembangan Model

Setelah mengimport modul dan *library Random Forest* (RF) langkah selanjutnya yaitu Membangun model *Random Forest* (RF) dan mengatur parameter *Random Forest*, melatih model RF dengan data *training/pelatihan*, menguji model prediksi RF dengan data *testing/pengujian*, kemudian lanjut tahap evaluasi dengan model *Random Forest*.

```
Random Forest:
Accuracy: 0.8333333333333334
Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

0               0.38         0.41         0.40         39
1               0.91         0.90         0.90        255

 accuracy         0.83         0.83         0.83        294
 macro avg        0.64         0.65         0.65        294
 weighted avg     0.84         0.83         0.84        294

Confusion Matrix:
[[ 16  23]
 [ 26 229]]
```

Gambar. 7 Proses Evaluasi

Metode evaluasi menggunakan *Confusion matrix* bertujuan untuk mengevaluasi performa model klasifikasi dengan membandingkan hasil prediksi

model dengan nilai sebenarnya (*ground truth*) dari dataset. *Confusion matrix* memiliki beberapa matrik evaluasi yang ditunjukkan seperti *accuracy* sebesar 0,83 atau 83%, *precision* sebesar 0,91 atau 91%, *recall* sebesar 0,90 atau 90% dan *f1-score* sebesar 0,90 atau 90%.

2. Implementasi Sistem Prediksi

Pada tahap ini penulis membangun sistem yang dikembangkan dengan berdasarkan rancangan dan kebutuhan yang dibuat sebelumnya. Implementasi sistem pada penelitian ini menggunakan HTML, CSS, dan dibantu *framework Flask*, serta pengkodean sistem yang ditulis menggunakan *text editor Visual Code*. Berikut fitur-fitur yang terdapat pada website:

a. Halaman Utama (Home)



Gambar. 8 Fitur Home

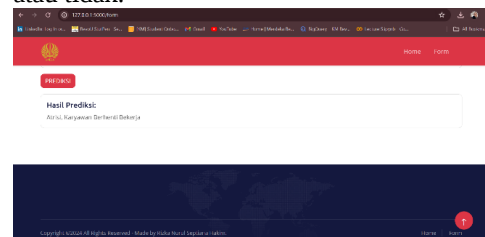
Pada tampilan *Home*, terdapat ucapan singkat selamat datang kepada *User*, terdapat navbar yang menampilkan dua fitur untuk memudahkan *user* menjelajahi setiap fitur.

b. Halaman Formulir (Form)



Gambar. 9 Fitur Form 1

Fitur “*Form*” merupakan fitur yang menampilkan form atau kolom untuk user memprediksi karyawan berdasarkan variabel yang telah disediakan. Selanjutnya user mengisi data karyawan pada kolom variabel yang telah disediakan untuk memprediksi kemungkinan karyawan tersebut akan atrisi atau tidak.



Gambar. 10 Fitur Form 2

Setelah user mengisi semua kolom lalu menekan tombol Prediksi maka muncul tampilan hasil prediksi yaitu karyawan Atrisi atau Tidak Atrisi sehingga user dapat melakukan tindakan pencegahan apabila hasil karyawan yang diprediksi atrisi seperti Gambar 10.

3. Pengujian Sistem

Pada pembuatan sistem prediksi ini, penulis melakukan pengujian sistem dengan berdasarkan metode *black box testing* dan *usability testing*. Berikut pengujian yang digunakan :

a. Black Box Testing

Proses pengujian *black box testing* adalah pengujian yang dilakukan dengan melihat atau mengamati hasil dari eksekusi sistem dengan melalui data uji dan memeriksa fungsionalitas dari perangkat lunak. Penulis menggunakan pengujian ini untuk menguji fungsionalitas sistem yang dibuat sehingga User dapat menentukan dari masukkan yang nantinya akan dilaksanakan.

TABEL I
PENGUJIAN BLACK BOX TESTING

Pengujian	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
Pengujian Halaman Utama	Menjalankan tampilan halaman utama	Sistem berhasil menampilkan halaman utama yang diinginkan	Berhasil
Pengujian Form Data Karyawan	Menjalankan fungsi isi setiap form sesuai dengan yang ditentukan	Sistem berhasil menampilkan data yang telah diinput oleh User	Berhasil
Pengujian Hasil Inputan Prediksi Atrisi Karyawan	Menjalankan perhitungan dari inputan yang dilakukan oleh User	Sistem berhasil menampilkan hasil prediksi berupa "Atrisi" atau "Tetap Bekerja"	Berhasil

b. Usability Testing

Usability testing pada penelitian ini menggunakan metode *usability testing (USE Questionnaire)* sebagai evaluasi dari sistem prediksi berbasis web yang sudah dikembangkan. Kelima komponen utama pada metode *Usability Testing* meliputi *learnability, efficiency, memorability, Errors, satisfaction* [8].

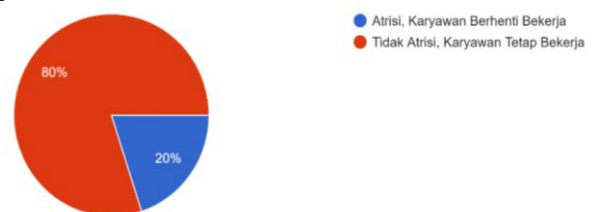
Usability testing dilakukan melalui demo percobaan dan kuisioner yang diberikan secara langsung kepada user atau perusahaan yang akan menggunakan sistem ini, seperti halnya akan diberikan kepada pihak admin Gudang dan manager UD. Mas Achiad. Untuk pengukuran dari tingkatan pertanyaan yang diberikan menggunakan pengukuran *variable skala likert scale* dimana tiap dari pertanyaan tersebut dibuat dengan skala 1-5 kategori pertanyaan.

$$\text{Rata - rata} = \frac{(4,5 + 3 + 3 + 4 + 4)}{5} = 3,7$$

Berdasarkan data pengukuran *Usability Testing* yang telah dilakukan dengan melalui kuisioner media google form pada bagian admin gudang dan manager UD. Mas Achiad yang berkaitan dengan fungsionalitas sistem sehingga mendapatkan nilai rata-rata 3,7. Penilaian tersebut dapat diklasifikasi nilai rata - rata yang ditentukan sebelumnya bahwa sistem prediksi atrisi karyawan menggunakan algoritma *random forest* berbasis web dinyatakan berhasil dalam memenuhi semua fungsinya dan menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pandangan yang positif atau setuju terhadap pernyataan yang diberikan.

B. Pembahasan

Pada pembahasan ini peneliti mencoba menggunakan data primer untuk diuji coba dan dianalisis pada sistem prediksi di web. Data tersebut didapatkan melalui kuisioner data demografis karyawan di UD. Mas Achiad seperti penjelasan di bab sebelumnya.



Gambar. 11 Distribusi Karyawan

Berdasarkan gambar diatas, distribusi atrisi karyawan di UD. Mas Achiad dari data primer yang didapat memberikan informasi tentang proporsi karyawan yang tetap bekerja (Tidak Atrisi) dibandingkan dengan yang meninggalkan perusahaan (Atrisi). Sebagian besar karyawan (80%) tetap bekerja di UD. Mas Achiad, hal ini menunjukkan terdapat beberapa faktor positif dalam perusahaan, seperti lingkungan kerja yang baik, kompensasi yang memadai, dan kepuasan kerja yang tinggi.

Sebanyak 20% karyawan meninggalkan perusahaan. Angka ini memberikan informasi tentang tingkat atrisi

karyawan. Tingkat atrisi yang tinggi bisa menjadi indikasi adanya masalah yang perlu diidentifikasi dan diperbaiki, seperti kepuasan kerja yang rendah, kurangnya peluang pengembangan karir, atau ketidakpuasan terhadap manajemen.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah hasil dari tahapan analisis masalah, pengembangan model, pengembangan web, sampai dengan pengujian sistem pada Pengembangan Sistem Prediksi *Employee Attrition* Menggunakan Algoritma *Random Forest* Berbasis Web di UD. Mas Achiad, maka diperoleh suatu kesimpulan antara lain:

1. Implementasi algoritma *Random Forest* untuk memprediksi atrisi karyawan di UD. Mas Achiad telah berhasil dilakukan. Melalui penggunaan algoritma ini, sistem dapat menganalisis data historis karyawan dan menghasilkan prediksi yang akurat terkait kemungkinan karyawan untuk mengundurkan diri dari perusahaan. Langkah-langkah implementasi algoritma tersebut melibatkan pengumpulan data, pemrosesan data, pelatihan model, dan pengujian. Pengujian model tersebut dapat dibuktikan melalui hasil evaluasi *confusion matrix* dengan menunjukkan akurasi yang didapat sebesar 83%. Implementasi *Random Forest* terhadap UD. Mas Achiad menunjukkan 80% karyawan “Tidak Atrisi, Karyawan Tetap Bekerja” dan 20% “Atrisi, Karyawan Berhenti Bekerja”. Hal ini menunjukkan terdapat sebagian besar memiliki faktor positif dalam perusahaan, seperti lingkungan kerja yang baik, kompensasi yang memadai, dan kepuasan kerja yang tinggi.
2. Sistem prediksi atrisi karyawan berbasis web telah berhasil dibangun untuk UD. Mas Achiad. Melalui pendekatan berbasis web, sistem ini memberikan antarmuka yang mudah digunakan bagi staf SDM dan manajemen untuk mengakses dan memanfaatkan hasil prediksi secara efektif. Pembangunan sistem ini melibatkan tahapan analisis masalah, pengembangan model, pengembangan web, sampai dengan pengujian

sistem. Pengujian sistem dapat dibuktikan melalui hasil uji coba *black box testing* dan *usability testing* dengan metode Kuesioner *USE* yang dilakukan di UD. Mas Achiad. Hasil yang didapat dari metode tersebut menunjukkan rata-rata sebesar 3,7 yang dapat diartikan sistem berhasil memenuhi semua fungsinya dan sebagian besar responden memiliki pandangan yang positif.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Melanjutkan penelitian dengan menambah teknik optimasi yang ada untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitas masing-masing untuk mengetahui model yang lebih baik dalam meningkatkan model prediksi atrisi karyawan.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan teknik evaluasi yang berbeda seperti *cross validation*, *log loss*, dll.

REFERENSI

- [1] Kakulapati, V., & Subhani, S. (2023). Predictive Analytics of Employee Attrition using K-Fold Methodologies. *IJ Mathematical Sciences and Computing*, 1, 23–36..
- [2] Satria, A., Badri, R. M., & Safitri, I. (2023). Prediksi Hasil Panen Tanaman Pangan Sumatera dengan Metode Machine Learning. *Digital Transformation Technology*, 3(2), 389–398.
- [3] Tulus, T. H. L., Hadiana, A. I., & Santikarama, I. (2022). Sistem Prediksi Awal Terhadap Atrisi Karyawan Menggunakan Algoritma C4. 5. *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, 4(1), 18–24.
- [4] Dachi, J. M. A. S., & Sitompul, P. (2023). Analisis Perbandingan Algoritma XGBoost dan Algoritma Random Forest Ensemble Learning pada Klasifikasi Keputusan Kredit. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 2(2), 87–103.
- [5] Dwyer, G. (2016). *Flask By Example*. Packt Publishing Ltd.
- [6] Meilaniingsih, D. A. W., Sugiartha, I. N. G., & Ujianti, N. M. P. (2022). Perlindungan Hukum terhadap Tenaga Kerja pada Usaha Dagang (UD) Sari Yasa di Denpasar. *Jurnal Interpretasi Hukum*, 3(1), 169–175.
- [7] Nudin, S. R., Warsito, B., & Wibowo, A. (2022). Impact of Soft Skills Competencies to predict Graduates getting Jobs Using Random Forest Algorithm. *2022 1st International Conference on Information System & Information Technology (ICISIT)*, 49–54.
- [8] Fauseh, F. (2020). Penerapan Metode Usability Testing Pada Website Gedung Pontianak Convention Center (PCC) Online. *Digital Intelligence*, 1(1), 27–35.