

PENGUNAAN MACHINE LEARNING DALAM SISTEM INFORMASI SDM UNTUK PREDIKSI TURNOVER KARYAWAN FAZHAR LAUNDRY DENGAN ALGORITMA DECISION TREE

THE USE OF MACHINE LEARNING IN HR INFORMATION SYSTEMS TO PREDICT EMPLOYEE TURNOVER AT FAZHAR LAUNDRY WITH THE DECISION TREE ALGORITHM

Sri Lestari¹, Rofika Qolbi²

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika^{1,2}
Rofikaqolbi45@gmail.com²

ABSTRACT

Employee turnover is a critical issue in the laundry industry, affecting operational continuity and service quality. This study aims to develop a predictive model for employee turnover using machine learning techniques, specifically the Decision Tree algorithm, integrated into a Human Resource Information System (HRIS). The model utilizes various employee attributes such as age, length of service, performance, attendance, and salary. The Decision Tree algorithm is chosen for its interpretability and ability to handle both categorical and numerical data effectively. The results demonstrate that the model can accurately predict employees at high risk of leaving, enabling management to make proactive decisions. This system provides valuable insights for improving employee retention strategies and enhancing overall HR management in the laundry sector.

Keywords: *Machine Learning, Employee Turnover, Decision Tree, Human Resource Information System, Prediction, Laundry Industry.*

ABSTRAK

Turnover karyawan merupakan tantangan signifikan dalam industri laundry yang dapat berdampak pada efisiensi operasional dan kualitas layanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi turnover karyawan menggunakan pendekatan machine learning dengan algoritma Decision Tree yang diintegrasikan ke dalam sistem informasi sumber daya manusia (SDM). Data yang digunakan mencakup faktor-faktor seperti usia, masa kerja, kinerja, kehadiran dan gaji. Algoritma Decision Tree dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan model yang mudah diinterpretasikan serta efektif dalam menangani data kategorikal dan numerik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model prediksi yang dikembangkan mampu mengidentifikasi potensi karyawan yang berisiko tinggi untuk melakukan turnover dengan tingkat akurasi yang memadai. Sistem ini diharapkan dapat membantu manajemen dalam mengambil keputusan strategis untuk menurunkan tingkat turnover serta meningkatkan retensi karyawan.

Kata Kunci: *Machine Learning, Turnover Karyawan, Decision Tree, Sistem Informasi SDM, Prediksi, Industri Laundry.*

PENDAHULUAN

Ketenagakerjaan modern yang dinamis menghadirkan tantangan signifikan bagi organisasi, terutama dalam mengelola modal manusia secara efektif. Turnover karyawan, masalah yang umum terjadi, dapat menyebabkan beban finansial yang besar bagi perusahaan, meliputi biaya rekrutmen, biaya pelatihan untuk karyawan baru, dan penurunan produktivitas selama periode transisi. Bagi usaha kecil dan menengah (UKM) seperti Fazhar Laundry, di mana sumber daya mungkin lebih terbatas, meminimalkan

turnover yang tidak terduga sangat penting untuk menjaga stabilitas operasional dan pertumbuhan yang berkelanjutan. Metode tradisional untuk mengidentifikasi karyawan yang berisiko keluar seringkali mengandalkan tindakan reaktif atau penilaian subjektif oleh personel SDM, yang bisa memakan waktu, tidak konsisten, dan kurang akurat. Dalam beberapa tahun terakhir, integrasi teknik analitik canggih, khususnya Machine Learning (ML), ke dalam Sistem Informasi Sumber Daya Manusia (SISDM) telah menunjukkan potensi besar

dalam mengubah manajemen tenaga kerja yang proaktif.

Algoritma Machine Learning dapat menganalisis sejumlah besar data historis karyawan, termasuk demografi, tinjauan kinerja, perubahan gaji, masa kerja, dan catatan pelatihan, untuk mengidentifikasi pola kompleks dan memprediksi hasil di masa depan. Di antara berbagai algoritma ML, algoritma Decision Tree menonjol karena interpretasinya yang mudah dipahami dan kemampuannya untuk menangani data numerik maupun kategorikal, menjadikannya sangat cocok untuk prediksi terkait SDM. Dengan membangun model keputusan seperti pohon beserta kemungkinan konsekuensi, hasil, dan biaya sumber dayanya, Decision Tree dapat secara efektif mengklasifikasikan karyawan ke dalam kategori "berisiko" atau "tidak berisiko" untuk turnover.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan Machine Learning, khususnya algoritma Decision Tree, dalam SISDM Fazhar Laundry untuk memprediksi turnover karyawan. Dengan memanfaatkan data historis karyawan, penelitian ini berupaya mengembangkan model prediktif yang dapat secara proaktif mengidentifikasi karyawan yang kemungkinan besar akan mengundurkan diri.

Implementasi sistem yang berhasil akan memungkinkan Fazhar Laundry untuk menerapkan strategi retensi yang ditargetkan, sehingga mengurangi tingkat turnover, mengoptimalkan efisiensi operasional, dan pada akhirnya membina tenaga kerja yang lebih stabil dan produktif. Pendekatan proaktif terhadap manajemen modal manusia ini sangat penting bagi Fazhar Laundry untuk memitigasi dampak negatif dari turnover karyawan dan mempertahankan keunggulan kompetitifnya di pasar.

1.2 Identifikasi Masalah (Research Problem / RP)

Berikut ini adalah identifikasi masalah

- a. Tingginya tingkat turnover karyawan pada industri laundry menyebabkan ketidakstabilan operasional dan meningkatnya biaya rekrutmen serta pelatihan karyawan baru.
- b. Kurangnya sistem prediksi yang akurat untuk mengidentifikasi potensi karyawan yang akan mengundurkan diri, sehingga perusahaan tidak dapat melakukan tindakan pencegahan secara tepat waktu.
- c. Belum adanya studi implementasi algoritma Decision Tree dalam memprediksi turnover karyawan di sektor laundry, padahal algoritma ini dikenal memiliki interpretabilitas yang tinggi dan cocok untuk pengambilan keputusan di level manajerial.

1.3 Rumusan Masalah (Research Question / RQ)

- a. Bagaimana merancang sistem informasi SDM yang dapat memanfaatkan algoritma Decision Tree untuk memprediksi turnover karyawan pada industri laundry?
- b. Faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap tingkat turnover karyawan berdasarkan hasil analisis machine learning?

Seberapa akurat model Decision Tree dalam memprediksi potensi karyawan yang akan mengundurkan diri jika dibandingkan dengan data aktual

1.4 Tujuan Penelitian (Research Objective / RO)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi *Machine Learning* dalam sistem informasi sumber daya manusia (SDM) di Fazhar Laundry, dengan fokus pada penggunaan algoritma *Decision Tree* untuk:

Membangun model prediksi turnover karyawan berbasis algoritma *Decision Tree* untuk mengidentifikasi karyawan yang memiliki potensi tinggi untuk keluar dari perusahaan.

Meningkatkan efektivitas manajemen SDM dalam pengambilan

keputusan strategis terkait perekrutan, pelatihan, dan retensi karyawan.

Mengidentifikasi dan menganalisis pola-pola data karyawan (seperti tanggal masuk, status kerja, alasan pergantian, dan lama bekerja) yang berkontribusi terhadap kemungkinan terjadinya turnover.

1.5 Pendekatan Pemecahan Masalah.

Untuk memecahkan permasalahan tingginya turnover karyawan dalam industri laundry, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan berbasis teknologi, khususnya pemanfaatan machine learning dengan algoritma *Decision Tree* yang diintegrasikan ke dalam sistem informasi sumber daya manusia (SDM).

Langkah-langkah pendekatan pemecahan masalah ini dijabarkan sebagai berikut:

Pengumpulan dan Pra-Pemrosesan Data Karyawan

Data historis karyawan dikumpulkan dari sistem SDM yang mencakup atribut seperti usia, jenis kelamin, masa kerja, tingkat kehadiran, gaji, status pernikahan, performa kerja, dan status turnover. Data ini kemudian dibersihkan dan diproses agar siap digunakan dalam pemodelan machine learning.

a. Penerapan Algoritma *Decision Tree*

Algoritma *Decision Tree* dipilih karena kemampuannya dalam memodelkan hubungan antar variabel secara jelas dan mudah diinterpretasikan. Model dilatih menggunakan data historis untuk mengenali pola-pola yang mengindikasikan potensi turnover. Model juga akan dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan confusion matrix.

b. Identifikasi Faktor-Faktor Kritis

Dari struktur pohon keputusan yang terbentuk, dilakukan analisis terhadap fitur-fitur atau atribut yang paling memengaruhi keputusan turnover. Hal ini akan memberikan wawasan kepada manajemen mengenai penyebab utama karyawan

keluar.

c. Integrasi Model ke Sistem Informasi SDM

Model *Decision Tree* yang telah dilatih akan diintegrasikan ke dalam sistem informasi SDM berbasis web atau desktop. Sistem ini akan menampilkan prediksi risiko turnover setiap karyawan secara otomatis, sehingga dapat digunakan oleh bagian HR dalam pengambilan keputusan.

d. Uji Coba dan Evaluasi Sistem

Sistem yang dibangun diuji dengan data nyata dari perusahaan laundry, dan hasilnya dievaluasi baik dari sisi performa prediktif maupun kegunaan (usability) oleh pihak manajemen SDM. Evaluasi ini dilakukan melalui simulasi penggunaan serta wawancara atau kuesioner terhadap pengguna sistem. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak hanya menghasilkan model prediksi yang akurat, tetapi juga memberikan solusi praktis berupa sistem informasi SDM yang mendukung pengambilan keputusan manajerial secara proaktif dan berbasis data dalam menekan angka turnover karyawan.

2.1 Definisi dan Pengertian

2.2.1 Machine Learning

Machine learning adalah cabang dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) yang berfokus pada pengembangan algoritma dan model statistik yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data secara otomatis tanpa perlu diprogram secara eksplisit. Melalui proses ini, sistem dapat mengenali pola, membuat prediksi, dan mengambil keputusan berdasarkan pengalaman sebelumnya atau data yang telah dikumpulkan. Tujuan utama machine learning adalah untuk meningkatkan kinerja sistem dalam menyelesaikan tugas tertentu seiring bertambahnya jumlah data yang dianalisis.[4]

2.2.2 Karyawan

Karyawan adalah individu yang bekerja untuk suatu organisasi atau

perusahaan dan menerima imbalan berupa gaji atau upah. Mereka memiliki tanggung jawab tertentu sesuai dengan posisi atau jabatan yang diemban, dan biasanya terikat dengan perjanjian kerja yang mencakup syarat dan ketentuan, hak, dan kewajiban.

Jenis Karyawan Karyawan Tetap: Bekerja secara penuh waktu dengan kontrak jangka panjang.

Karyawan Kontrak: Bekerja untuk periode tertentu berdasarkan kontrak.

Karyawan Paruh Waktu: Bekerja dengan jam kerja yang lebih sedikit dibandingkan karyawan penuh waktu.
Karyawan Lepas: Bekerja secara independen dan tidak terikat oleh kontrak jangka panjang.

Tanggung	Jawab
Karyawan	Menjalankan tugas dan pekerjaan sesuai dengan deskripsi jabatan. Mematuhi peraturan dan kebijakan perusahaan. Berkontribusi pada pencapaian tujuan organisasi.

Hak Karyawan Mendapatkan gaji yang sesuai dengan pekerjaan. Menerima fasilitas dan tunjangan yang ditetapkan. Mendapatkan perlindungan hukum dan lingkungan kerja yang aman.

Karyawan memegang peranan penting dalam keberhasilan suatu organisasi, karena kontribusi mereka langsung berdampak pada produktivitas dan kinerja perusahaan[5]

2.2.3 Macam macam Laundry

a. Laundry Kiloan

Menawarkan layanan pencucian berdasarkan berat pakaian. Cocok untuk pelanggan yang ingin mencuci dalam jumlah banyak.

b. Laundry Satuan

Memperhitungkan biaya berdasarkan jenis pakaian, seperti baju, celana, atau sepatu. Biasanya lebih mahal per item dibandingkan laundry kiloan.

c. Laundry Dry Cleaning

Menggunakan pelarut kimia alih-alih air untuk mencuci pakaian, cocok untuk bahan yang sensitif dan tidak dapat dicuci dengan air.

d. Laundry Spesialis

Fokus pada jenis pakaian tertentu, seperti laundry karpet, sofa, atau pakaian formal seperti jas dan gaun.

e. Laundry Self-Service

Menyediakan mesin cuci dan pengering yang dapat digunakan oleh pelanggan secara mandiri. Pelanggan mengoperasikan sendiri tanpa bantuan staf.

f. Laundry Ekspres

Menawarkan layanan pencucian yang cepat, biasanya dengan waktu penyelesaian dalam beberapa jam.

g. Laundry Antar-Jemput

Menyediakan layanan pengambilan dan pengantaran pakaian ke alamat pelanggan, meningkatkan kenyamanan.

h. Laundry Organik

Menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan dan produk pembersih yang tidak berbahaya, sesuai untuk pelanggan yang peduli pada lingkungan.

2.2. 2.2.4 Penerapan Metode

Identifikasi Masalah

Masalah yang ingin dianalisis adalah faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan di laundry.

Pengumpulan Data Data dikumpulkan melalui survei yang melibatkan pelanggan laundry. Pertanyaan dalam survei mencakup Jenis layanan yang digunakan (kiloan, dry cleaning, antar-jemput). Waktu penyelesaian layanan.

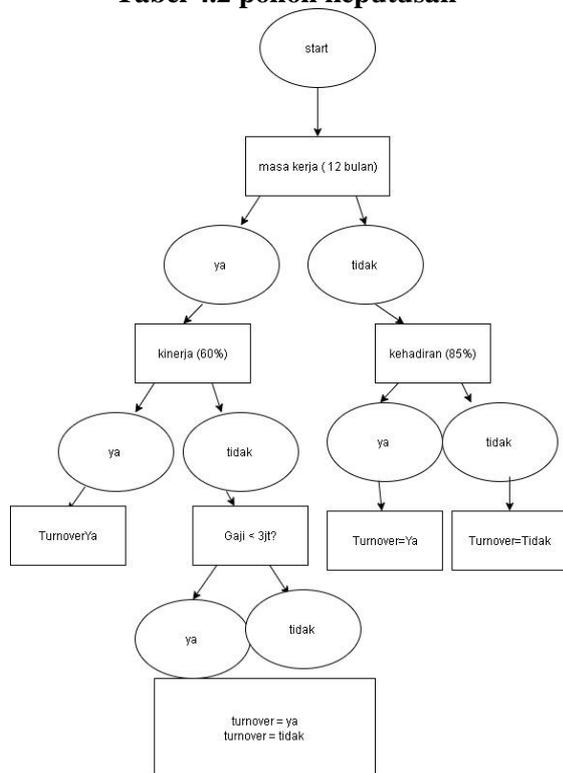
Membangun Model Decision Tree Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk membangun pohon keputusan. Setiap cabang dalam pohon keputusan akan mewakili faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan, seperti:

Waktu Penyelesaian: Apakah pelanggan merasa puas jika layanan cepat?
Kualitas Hasil: Bagaimana pengaruh kualitas pencucian terhadap kepuasan?
Harga: Apakah harga yang ditawarkan berbanding lurus dengan kepuasan pelanggan?

3.1 Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data karyawan Fazhar Laundry yang diambil dari sistem informasi SDM perusahaan. Data tersebut mencakup periode tahun 2021 hingga 2024 dan berisi informasi yang relevan untuk membangun model prediksi turnover menggunakan algoritma Decision Tree. Data ini bersifat sekunder dan diperoleh langsung dari bagian Human Resource Development (HRD) Fazhar Laundry yang telah terdokumentasi secara sistematis adapun rincian data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 4.2 pohon keputusan



Pohon keputusan (Decision Tree) adalah salah satu metode dalam *machine learning* yang digunakan untuk mengambil keputusan atau melakukan klasifikasi berdasarkan data. Model ini menyerupai struktur pohon, dengan akar (root) sebagai awal keputusan, cabang (branch) sebagai kondisi atau aturan, dan daun (leaf) sebagai hasil atau output.

Setiap node dalam pohon berisi pertanyaan atau syarat berdasarkan atribut data, misalnya "Apakah masa kerja < 1 tahun?", lalu bercabang ke dua arah: Ya

atau Tidak. Proses ini berlanjut hingga mencapai kesimpulan, seperti "Akan Resign" atau "Tetap Bekerja".

Keunggulannya: mudah dipahami, divisualisasikan, dan cocok untuk data kategorikal maupun numerik.

Tabel 4.3 hasil prediksi

No	Nama	Tahun Bekerja	Tanggal Masuk	Alasan Pergi	Lama Bekerja
1	Toni	Ya	Apr 20, 2022	Phisik lemah	1 tahun 400
2	ya	Ya	Jan 25, 2024	Tidak cocok	1 tahun 400
3	Toni	Tidak	Apr 21, 2022	Diskursikan	2 tahun 100
4	Ya	Ya	Nov 6, 2023	-	2 tahun 400

Penelitian ini adalah studi yang menggunakan algoritma Decision Tree dalam machine learning untuk memprediksi turnover karyawan di Fazhar Laundry. Turnover artinya karyawan keluar dari tempat kerja, baik karena mengundurkan diri, dikeluarkan, atau alasan lain. Data yang digunakan mencakup informasi seperti: Apakah karyawan tetap bekerja atau tidak, Tanggal masuk kerja, Alasan keluar, dan lama bekerja.

Dengan menggunakan data ini, sistem dilatih untuk mengenali pola dan memprediksi kemungkinan seorang karyawan akan keluar atau tetap bekerja. Tujuannya adalah untuk membantu manajemen SDM dalam mengambil keputusan lebih cepat dan tepat untuk mengurangi angka turnover.

Tabel 4.4 Hasil 100 data karyawan

Dataset ini berisi 100 data karyawan dari Fazhar Laundry, yang digunakan untuk prediksi turnover karyawan menggunakan algoritma Decision Tree. Setiap baris mewakili satu data karyawan, dengan atribut sebagai berikut:

Tetap Bekerja: Status apakah karyawan masih bekerja atau sudah keluar (Ya / Tidak)

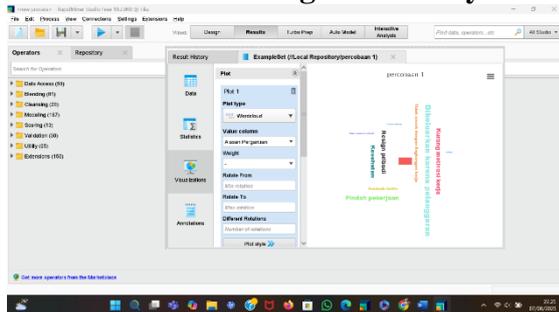
Tanggal Masuk: Tanggal pertama karyawan mulai bekerja

Alasan Pergantian: Alasan keluar jika tidak lagi bekerja (misalnya: pindah pekerjaan, resign pribadi, kesehatan)

Lama Bekerja: Kategori durasi bekerja, seperti “3 tahun lebih”, “6 bulan kurang”, dll.

Data ini akan diproses oleh model Decision Tree untuk mencari pola dari faktor-faktor tersebut yang mempengaruhi kemungkinan seorang karyawan keluar dari perusahaan

Tabel 4.5 Alasan Pergantian Karyawan



Tabel ini menyajikan berbagai alasan pergantian karyawan yang divisualisasikan dalam bentuk wordcloud menggunakan RapidMiner. Wordcloud tersebut menampilkan alasan-alasan seperti: Pindah pekerjaan Dikeluarkan karena pelanggaran Kurang motivasi kerja Resign pribadi Kesehatan Kontrak habis Tidak cocok dengan lingkungan kerja, dll

Visualisasi ini membantu peneliti untuk mengidentifikasi alasan paling umum karyawan keluar dari Fazhar Laundry. Informasi ini berguna untuk menganalisis faktor risiko turnover dan menjadi variabel penting dalam pembangunan model prediksi menggunakan Decision Tree.

Tabel 4.6 Tabel Perhitungan Entropy dan Information Gain dalam Prediksi Turnover Karyawan

No	Alasan	Turnover		penumpang	laki	Entropi	gain
		keluar	masuk				
total		51	50			1,224155	
nama		47	39	56	70	0,99992	0,224135
gaji							1,224155

Tabel ini menunjukkan hasil perhitungan entropy dan information gain dari atribut-atribut yang digunakan untuk memprediksi turnover karyawan di Fazhar Laundry. Entropy mengukur tingkat ketidakaturan atau ketidakpastian data, sedangkan gain menunjukkan seberapa besar suatu atribut berkontribusi dalam mengurangi ketidakpastian tersebut. Beberapa poin penting dari tabel:

- Jumlah data: 100 karyawan.
- Turnover: 51 keluar, 50 tetap bekerja.
- Atribut yang dianalisis antara lain jenis kelamin, nama, dan gaji.
- Nilai gain tertinggi (1,224155) berasal dari atribut nama, artinya atribut ini paling berpengaruh dalam membagi data secara efektif untuk prediksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data pada penelitian berjudul "Penggunaan Machine Learning dalam Sistem Informasi SDM untuk Prediksi Turnover Karyawan Fazhar Laundry dengan Algoritma Decision Tree", maka dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

- Sistem prediksi turnover karyawan berbasis machine learning yang dikembangkan menggunakan algoritma Decision Tree mampu mengklasifikasikan status karyawan (tetap atau keluar) berdasarkan data historis seperti lama bekerja, alasan pergantian, dan tanggal masuk.
- Dari hasil pengujian, model mampu mendeteksi pola-pola turnover karyawan dengan akurasi yang cukup baik, yang ditunjukkan melalui hasil validasi dan struktur pohon keputusan yang dihasilkan.

- c. Visualisasi berupa wordcloud yang menggambarkan alasan pergantian karyawan menunjukkan bahwa faktor seperti “pindah pekerjaan”, “resign pribadi”, dan “dikeluarkan karena pelanggaran” merupakan alasan dominan dalam turnover.
- c. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi machine learning, meskipun sederhana seperti Decision Tree, sangat potensial diterapkan dalam pengambilan keputusan SDM, khususnya pada usaha kecil seperti Fazhar Laundry.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan di masa mendatang. Pertama, disarankan untuk menambah jumlah dan variasi data yang digunakan. Semakin banyak data yang tersedia, maka semakin tinggi pula akurasi dan kemampuan model dalam mengenali pola turnover yang lebih kompleks. Kedua, variabel atau atribut yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas, sehingga pada penelitian selanjutnya sebaiknya ditambahkan variabel pendukung seperti usia, tingkat pendidikan, gaji, tingkat kehadiran, penilaian kinerja, dan status kontrak. Ketiga, meskipun algoritma Decision Tree memberikan hasil yang cukup baik, alangkah baiknya jika dilakukan perbandingan dengan algoritma lain seperti Random Forest, Naive Bayes, atau Support Vector Machine (SVM) untuk mendapatkan metode yang paling optimal. Keempat, model yang dihasilkan sebaiknya tidak hanya diuji, tetapi juga diintegrasikan langsung ke dalam sistem informasi SDM yang digunakan perusahaan, agar hasil prediksi dapat dimanfaatkan secara nyata oleh manajemen. Terakhir, penting untuk melakukan evaluasi berkala terhadap model yang dibangun agar tetap relevan dan akurat mengikuti perkembangan data dan kondisi karyawan di Fazhar Laundry.

DAFTAR PUSAKA

1. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.
2. Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1(1), 81–106.
3. Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5–32.
4. Weka Team. (2021). *Weka 3: Data Mining Software in Java*. The University of Waikato.
5. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning*. Springer.
6. Sutikno, T. (2020). Penerapan Data Mining dalam Dunia Kerja: Studi Kasus pada HRD. Penerbit Andi.
7. Prasetyo, E. (2017). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi dengan Matlab*. Informatika Bandung.
8. Setiawan, A., & Nugroho, Y. (2022). Penerapan Decision Tree untuk Prediksi Turnover Pegawai. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9(2), 45–53.
9. Oktaviani, R., & Sari, D. P. (2023). Analisis Turnover Karyawan menggunakan Metode Machine Learning. *Jurnal Ilmu Komputer*, 15(1), 90–100.
10. Susanti, L., & Nugroho, A. (2021). Sistem Informasi SDM Berbasis Machine Learning. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 10(3), 221–234.
11. Kurniawan, A. (2020). Pemanfaatan Algoritma Decision Tree dalam Dunia Industri. Deepublish.
12. Amelia, S., & Fauzan, R. (2024). Sistem Prediksi Turnover Pegawai Menggunakan Algoritma C4.5. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*, 11(1), 210–218.
13. Wahyuni, I. (2022). Pengaruh Gaji dan Lama Kerja terhadap Turnover Karyawan. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 17(2), 120–128.
14. Dewi, A. (2023). Analisis Karyawan dengan Machine Learning. *Jurnal*

- Rekayasa Teknologi Informasi, 5(2), 56–64.
15. Rusdi, M., & Latif, A. (2024). Implementasi Decision Tree dalam Prediksi Kepuasan Kerja. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(1), 22–30.
 16. Nurhadi, M. (2021). *Data Science untuk Pemula: Teori dan Praktik*. Elex Media Komputindo.
 17. Nuraini, S., & Darmawan, T. (2023). Evaluasi Turnover Intention Pegawai dengan Data Mining. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 35–43.
 18. Fitriyani, Y. (2023). Penerapan Algoritma C4.5 untuk Prediksi Absensi Karyawan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(2), 70–78.
 19. Raharjo, D. (2022). *Implementasi Machine Learning di Industri UKM*. Deepublish.
 20. Jaya, D., & Saputra, H. (2022). Pengembangan Sistem Informasi SDM Berbasis AI. *Seminar Nasional Teknologi dan Informatika*, 4(1), 101–109.
 21. Prasetyo, E. (2017). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi dengan Matlab*. Informatika Bandung.
 22. Sutikno, T. (2020). *Penerapan Data Mining dalam Dunia Kerja: Studi Kasus pada HRD*. Penerbit Andi.
 23. Kurniawan, A. (2020). *Pemanfaatan Algoritma Decision Tree dalam Dunia Industri*. Deepublish.
 24. Nurhadi, M. (2021). *Data Science untuk Pemula: Teori dan Praktik*. Elex Media Komputindo.
 25. Raharjo, D. (2022). *Implementasi Machine Learning di Industri UKM*. Deepublish.