

APLIKASI MOBILE MULTI-ALGORITMA AI UNTUK BISNIS KONVEKSI

Julian Utami¹, Oscar Hadikaryana³, Iim Abdurrohin²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, Bandung

Email : willyandaresta2002@gmail.com¹, oscarhadikaryana@ukri.ac.id²,

iimabdurrohim@ukri.ac.id³

ABSTRAK

UMKM konveksi masih menghadapi masalah dalam pencatatan produksi dan estimasi gaji karena sistem manual yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi mobile dengan integrasi multi-algoritma kecerdasan buatan untuk meningkatkan akurasi prediksi bisnis. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). Data historis delapan tahun produksi dan gaji dianalisis menggunakan tiga algoritma utama, yaitu *Linear Regression*, *Random Forest Regression*, dan *K-Means Clustering*. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi berhasil meningkatkan efisiensi pencatatan, *Random Forest Regression* lebih unggul pada data fluktuatif dibanding *Linear Regression*, serta *K-Means Clustering* efektif untuk rekomendasi karyawan terbaik. Kesimpulannya, sistem ini berkontribusi pada digitalisasi dan pengambilan keputusan berbasis data di sektor konveksi. **Kata Kunci:** Aplikasi Mobile, Prediksi Bisnis, *Linear Regression*, *Random Forest*, *K-Means*.

ABSTRACT

Small and medium-sized garment enterprises often struggle with manual production recording and payroll estimation, leading to inefficiency. This study develops a mobile application integrating multiple artificial intelligence algorithms to improve business prediction accuracy. The research employed a Research and Development (R&D) method with a Rapid Application Development (RAD) approach. Eight years of historical production and payroll data were analyzed using three algorithms: Linear Regression, Random Forest Regression, and KMeans Clustering. The results indicate that the application enhanced recording efficiency, Random Forest outperformed Linear Regression on fluctuating data, and K-Means effectively recommended the best-performing employees. In conclusion, the system contributes to digitalization and data-driven decisionmaking in the garment sector.

Keywords: Mobile Application, Business Prediction, Linear Regression, Random Forest, K-Means

1. PENDAHULUAN

Industri konveksi merupakan salah satu sektor usaha kecil dan menengah (UKM) yang berperan penting dalam perekonomian nasional. Namun, sebagian besar UKM konveksi masih menggunakan pencatatan manual dalam mengelola data produksi dan estimasi gaji karyawan. Sistem ini sering menimbulkan ketidakefisienan, rawan kesalahan, dan memperlambat pengambilan keputusan berbasis data [1].

Seiring perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* / AI) semakin banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi bisnis. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa AI mampu memperbaiki fungsi operasional UKM melalui penerapan algoritma prediksi dan klasifikasi [2]. Implementasi *Linear Regression* sering digunakan dalam memprediksi tren bisnis, sementara *Random Forest Regression* lebih unggul pada data yang bersifat fluktuatif [3]. Di sisi lain, *K-Means Clustering* terbukti efektif untuk mengelompokkan performa karyawan dalam mendukung manajemen sumber daya manusia [4].

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, sebagian besar masih berfokus pada satu algoritma atau penerapan terbatas di sektor tertentu. Belum banyak penelitian yang secara khusus mengintegrasikan pencatatan produksi, estimasi gaji, serta rekomendasi karyawan berbasis data dalam satu aplikasi mobile untuk sektor konveksi. Oleh karena itu, kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan aplikasi mobile dengan multi-algoritma AI (*Linear Regression*, *Random Forest*, dan *K-Means*) yang terintegrasi dalam sistem pencatatan produksi dan prediksi bisnis konveksi.

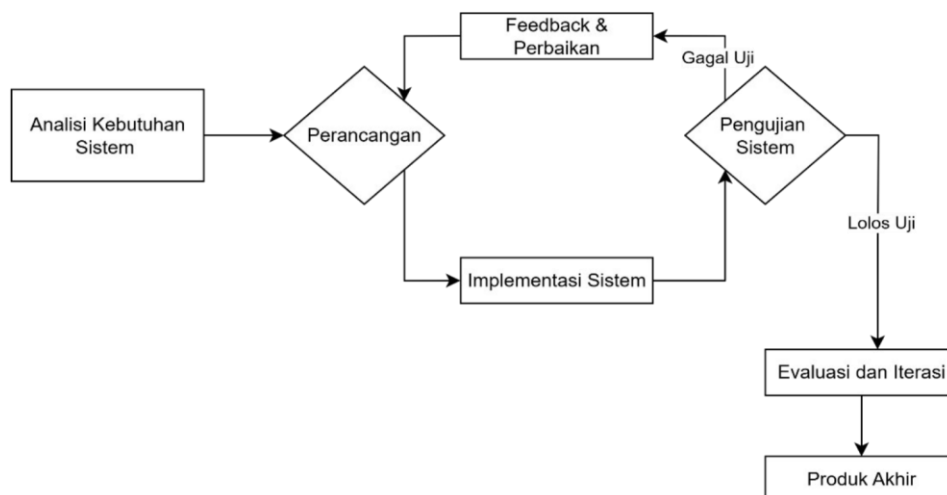
Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut: *Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi mobile yang mampu mengintegrasikan pencatatan produksi dan prediksi bisnis berbasis multialgoritma AI untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengambilan keputusan di sektor konveksi?*

Tujuan dari artikel ini adalah untuk memaparkan proses perancangan, penerapan, serta evaluasi aplikasi mobile berbasis multi-algoritma AI yang mendukung digitalisasi pencatatan dan prediksi bisnis pada UKM konveksi

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). Lokasi penelitian dilakukan di CV. Sepe Konveksi, Bandung, pada periode Februari hingga Juli 2025. Data penelitian berupa catatan produksi dan estimasi gaji selama delapan tahun yang diperoleh dari arsip perusahaan serta data simulasi realistis untuk melengkapi kekurangan data historis.

Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi algoritma kecerdasan buatan, dan evaluasi hasil. Analisis kebutuhan bertujuan mengidentifikasi permasalahan utama dalam pencatatan manual. Perancangan sistem dilakukan dengan menyusun model konseptual alur pencatatan dan integrasi prediksi bisnis. Implementasi dilakukan dengan penerapan multialgoritma kecerdasan buatan, sedangkan evaluasi difokuskan pada kinerja model dan kontribusinya terhadap efisiensi sistem.



Gambar 1. Alur penelitian

Alur penelitian menggunakan pendekatan Rapid Application Development (RAD) yang dimulai dari analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan perancangan sistem, implementasi, serta pengujian. Apabila sistem gagal dalam pengujian, dilakukan tahap umpan balik dan perbaikan hingga iterasi menghasilkan sistem yang lolos uji. Tahap akhir berupa evaluasi menyeluruh untuk menghasilkan produk akhir yang siap digunakan.

Tiga algoritma kecerdasan buatan diterapkan dalam penelitian ini. Pertama, *Linear Regression* digunakan untuk menganalisis tren jangka panjang produksi dan estimasi gaji. Model ini banyak digunakan dalam literatur klasik pembelajaran mesin sebagai pendekatan dasar regresi linier [5]. Persamaan matematisnya ditunjukkan pada (1).

$$Y = a + bX$$

Keterangan: Y Adalah variable target (produksi atau gaji), X Adalah variable predictor (periode), a adalah intercept, dan b adalah koefisien regresi.

Kedua, *Random Forest Regression* digunakan untuk menangani data produksi yang bersifat fluktuatif. Algoritma ini membangun banyak pohon keputusan dan mengambil rata-rata hasil prediksi. Metode ini dikenal sebagai salah satu teknik *ensemble learning* yang mampu meningkatkan akurasi dengan menggabungkan prediksi dari banyak model [6]. Persamaannya ditunjukkan pada (2).

$$\hat{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i(X)$$

Keterangan: $\hat{Y}$ adalah hasil prediksi, n adalah jumlah pohon, dan $f_i(X)$ adalah hasil prediksi dari pohon ke- i .

Ketiga, *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan karyawan berdasarkan kinerja sehingga dapat memberikan rekomendasi pegawai terbaik secara objektif. Fungsi objektifnya ditunjukkan pada (3).

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n ||x_i - c_j||^2$$

Keterangan: J Adalah fungsi objektif, k adalah jumlah kluster, x_i adalah data ke- i dan c_j adalah centroid kluster ke- j .

Evaluasi model dilakukan dengan mengukur performa algoritma menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan koefisien determinasi (R^2) untuk regresi, sedangkan hasil *K-Means Clustering* dievaluasi menggunakan *Silhouette Score*. Hasil evaluasi ini dijadikan tolak ukur efektivitas sistem dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data di sektor konveksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi mobile berbasis multi-algoritma yang terbukti meningkatkan efisiensi pencatatan produksi serta menghadirkan prediksi bisnis yang lebih akurat. Uji coba dilakukan pada tiga aspek utama, yaitu performa algoritma regresi, pengelompokan karyawan dengan *K-Means*, dan kontribusinya terhadap proses bisnis konveksi.

3.1 PENGUJIAN ALGORITMA REGRESI

Pengujian model regresi menggunakan data historis produksi dan gaji delapan tahun menunjukkan bahwa *Random Forest Regression* memiliki kinerja prediksi yang lebih unggul dibanding *Linear Regression*. Hal ini dapat dijelaskan karena *Random Forest* menggabungkan banyak pohon keputusan sehingga mampu menangkap hubungan yang bersifat non-linear dan kompleks. Sementara itu, *Linear Regression* lebih sederhana dan stabil dalam mengikuti tren jangka panjang, namun kurang efektif pada data dengan variasi tinggi.

Evaluasi model regresi dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan koefisien determinasi (R^2).

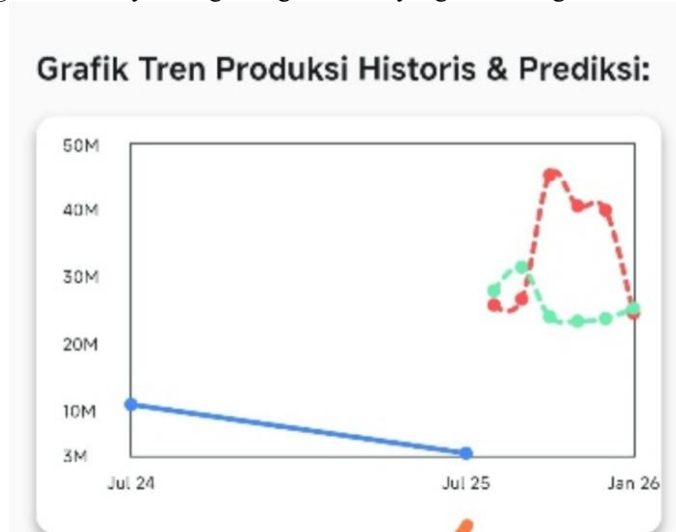
1. MAE mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Nilai yang lebih rendah menandakan prediksi lebih dekat dengan data aktual.
2. MSE menghitung rata-rata kuadrat selisih prediksi dengan aktual, sehingga memberikan penalti lebih besar terhadap error ekstrem. Semakin kecil nilainya, semakin baik model.
3. R^2 menunjukkan proporsi variasi data yang dapat dijelaskan model. Nilai mendekati 1 menunjukkan model mampu menjelaskan variasi data dengan baik.

Tabel 1. Perbandingan kinerja algoritma regresi

Model	MAE (Mean Absolute Error)	MSE (Mean Squared Error)	R ² (Rsquared)	Kesimpulan
Linear Regression	836.894.616	8.368.946.160.130.630	0.51	Akurat untuk tren dasar, interpretabilitas tinggi.
Random Forest	700,000,000.00	700,000,000,000,000.00	0.60	Lebih stabil, presisi, dan menangkap pola non-linier.

Ket.: Nilai MAE dan MSE yang lebih rendah serta R² yang lebih tinggi menunjukkan model dengan akurasi lebih baik.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa *Random Forest Regression* memberikan MAE lebih rendah (700 juta vs 836 juta), MSE lebih rendah, serta R² lebih tinggi (0,60 vs 0,51). Secara saintifik, ini membuktikan bahwa *Random Forest* lebih presisi dan mampu menjelaskan variasi data lebih baik. Hal ini disebabkan oleh mekanisme ensemble tree yang fleksibel dalam menangkap pola non-linear, sedangkan *Linear Regression* hanya mengikuti garis lurus yang cenderung terlalu sederhana.



Gambar 2. Grafik tren produksi historis dan prediksi dengan Linear Regression dan Random Forest

Ket: (Garis biru = data historis, garis merah = prediksi Linear Regression, garis hijau = prediksi Random Forest Regression)

Visualisasi pada Gambar 2 semakin mempertegas perbedaan karakteristik kedua model. *Linear Regression* memberikan garis lurus yang mengikuti pola umum data, sementara *Random Forest* mampu menyesuaikan diri dengan fluktuasi yang terjadi, sehingga lebih relevan untuk data konveksi yang bersifat dinamis dari bulan ke bulan.

3.2 KINERJA ALGORITMA CLUSTERING

Untuk algoritma *K-Means Clustering*, evaluasi dilakukan menggunakan Silhouette Score.

1. Silhouette Score mengukur kualitas pemisahan antar kluster dengan membandingkan jarak rata-rata antar anggota dalam satu kluster dan jarak ke kluster terdekat. Nilai berkisar antara -1 hingga 1.
2. Nilai mendekati 1 menunjukkan kluster terbentuk dengan baik dan terpisah jelas. Nilai mendekati 0 menandakan kluster tumpang tindih, sedangkan nilai negatif berarti data salah terklasifikasi.

Pengujian menghasilkan nilai Silhouette Score di atas 0,65, menandakan bahwa kluster cukup jelas dan dapat diinterpretasikan.

Tabel 2. Karakteristik Cluster Kinerja Pegawai

Cluster ID	Karakteristik Metrik (Rata-rata)	Jumlah Pegawai	Deskripsi
0	Produksi: Tinggi (Ex: Rp2.325.000), Kuantitas: Tinggi (Ex: 31), Laporan: Banyak (Ex: 2)	1–3	Pegawai terbaik dengan produktivitas dan konsistensi tinggi.
1	Produksi: Sedang (Ex: Rp1.500.000), Kuantitas: Sedang (Ex: 20), Laporan: Cukup (Ex: 1)	3–5	Pegawai dengan kinerja rata-rata.
2	Produksi: Rendah (Ex: Rp300.000), Kuantitas: Rendah (Ex: 12), Laporan: Sedikit (Ex: 1)	1–2	Pegawai yang perlu evaluasi dan pembinaan.

Ket.: Tabel merangkum hasil *K-Means Clustering* berdasarkan metrik produksi, kuantitas, dan laporan kinerja.

Analisis menunjukkan bahwa **Cluster 0** berisi pegawai berprestasi tinggi dan konsisten, **Cluster 1** berisi pegawai dengan performa rata-rata, sementara **Cluster 2** berisi pegawai yang memerlukan evaluasi. Nilai Silhouette Score di atas 0,65 menegaskan bahwa hasil klaster memiliki pemisahan yang cukup baik, sehingga dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif.

3.3 KONTRIBUSI TERHADAP PROSES BISNIS KONVEKSI

Selain hasil teknis dari algoritma, integrasi sistem ini memberikan dampak signifikan terhadap proses bisnis konveksi.

1. Efisiensi pencatatan produksi: otomatisasi mengurangi kesalahan manual.
2. Prediksi produksi & gaji: membantu manajemen dalam perencanaan operasional yang lebih matang.
3. Evaluasi kinerja pegawai berbasis data: mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan terukur.

Fenomena ini dapat dijelaskan secara ilmiah karena sistem berbasis data memiliki kemampuan lebih baik dalam mengenali pola tersembunyi dibanding intuisi manusia. Tren variabel dari hasil prediksi konsisten dengan teori bahwa data historis dapat dijadikan dasar

estimasi, namun akurasi meningkat ketika diproses dengan algoritma pembelajaran mesin yang mampu menangkap pola kompleks

3.4 JAWABAN ATAS RUMUSAN MASALAH

Temuan penelitian ini membuktikan bahwa aplikasi mobile berbasis multialgoritma AI berhasil meningkatkan efisiensi pencatatan, menghasilkan prediksi bisnis yang akurat, dan menghadirkan rekomendasi karyawan berbasis data. Dengan demikian, rumusan masalah di pendahuluan terjawab dan hipotesis penelitian dapat diterima.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa aplikasi mobile berbasis multialgoritma kecerdasan buatan dapat menjadi solusi efektif untuk mendukung digitalisasi proses bisnis konveksi. Penerapan *Random Forest Regression* terbukti lebih presisi dalam menangkap pola data yang fluktuatif dibanding *Linear Regression*, sementara *K-Means Clustering* memberikan dasar objektif dalam mengevaluasi dan mengelompokkan kinerja pegawai.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pencatatan, memperbaiki akurasi prediksi bisnis, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial berbasis data. Temuan ini secara langsung menjawab hipotesis penelitian bahwa integrasi multi-algoritma AI dalam satu aplikasi mobile dapat memberikan manfaat nyata pada sektor konveksi.

Sebagai arah pengembangan selanjutnya, penelitian ini dapat diperluas dengan menambahkan fitur integrasi ke sistem akuntansi otomatis, pemantauan produksi secara *real-time*, serta penyimpanan berbasis *cloud* untuk mendukung skalabilitas dan kolaborasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Pustaka yang berupa judul buku

- [1] T. Le Dinh, S. Vu, and T. Nguyen, "Artificial intelligence in SMEs: Enhancing Business Functions Through Technologies and Applications," *Information*, vol. 16, no. 5, pp. 1–21, May 2025
- [2] A. Abali, "The Future of AI in Mobile App Development," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Jan. 2025
- [3] I. H. Sarker, A. Colman, J. Han, P. Chan, and A. Abushark, "Mobile Data Science and Intelligent Apps: Concepts, AI-based Modeling, and Research Directions," *Mobile Information Systems*, vol. 2020, pp. 1–20, Sep. 2020. [4] J. L. Ruiz-Real, J. Uribe-Toril, J. A. Torres, and J. D.
- [4] P. de Pablo, "Artificial intelligence in business and economics research: Trends and future," *Journal of Business Economics and Management*, vol. 22, no. 1, pp. 98–117, Jan. 2021
- [5] C. I. Allen Akselrud, "Random forest regression models in ecology: Accounting for messy biological data and producing predictions with uncertainty," *Fisheries Research*, vol. 280, pp. 112601, Mar. 2024.
- [6] A. A. Khan, S. S. Author, and R. R. Author, "A review of ensemble learning and data augmentation strategies," *Expert Systems with Applications*, Feb. 2024