

Aplikasi Business Intelligence Berbasis Artificial Intelligence untuk Prediksi Keberhasilan Penjualan Produk dan Keberlanjutan UMKM

Muhammad Reza Romahdoni ¹, M. Azka Kesuma Wardana ^{2*}, Gustrio Saputra ³

¹ Rekayasa Perangkat Lunak, Institut Teknologi Dan Bisnis Diniyyah Lampung, Pesawaran, Indonesia

² Manajemen Ritel, Institut Teknologi Dan Bisnis Diniyyah Lampung, Pesawaran, Indonesia)

³ Rekayasa Perangkat Lunak, Institut Teknologi Dan Bisnis Diniyyah Lampung, Pesawaran, Indonesia

^{1*} m.rezarhomadoni@gmail.com, ² m.azkakesuma.w@gmail.com, ³ gustrio.saputra7.18@gmail.com

ABSTRACT – Micro, Small, and Medium Enterprises in Pesawaran Regency face several challenges, one of which is that product sales are still conducted using traditional methods, with minimal innovation and limited use of information technology. Most MSME entrepreneurs still determine sales strategies based on their personal experience. In addition, errors in sales forecasting lead to stock imbalances. Such circumstances jeopardize the financial viability of SMEs and serve as a significant impediment to their long-term growth and sustainability. The primary aim of this research is to determine viable solutions for MSMEs within the Pesawaran Regency in predicting product sales success and addressing problems in controlling product availability, increasing sales turnover, and supporting business strategy decision-making for the future. This research utilizes the Agile Software Development framework, a system design methodology centered on iterative cycles. It prioritizes a structured yet collaborative environment where team members work together to refine project requirements and implement solutions through continuous feedback. Evaluation of MSME sales data via the Random Forest algorithm yielded an 86% accuracy rate, demonstrating the system's strong predictive reliability. The model was particularly proficient in the Successful category, achieving high scores across precision (0.88), recall (0.93), and F1-score (0.90). These metrics suggest that Random Forest is a highly effective tool for forecasting sales performance, specifically in identifying high-performing products.

Keywords: Artificial Intelligence ; Business Intelligence; MSMEs; Prediction, Random Forest.

ABSTRAK – UMKM di Kabupaten Pesawaran menghadapi beberapa tantangan, salah satunya adalah cara penjualan produk masih menggunakan metode tradisional, minimnya inovasi dan penggunaan teknologi informasi, mayoritas pengusaha UMKM masih memutuskan strategi penjualan berdasarkan pengalaman pribadi mereka. Selain itu, kesalahan dalam memperkirakan penjualan menyebabkan ketidakseimbangan stok barang. Hal ini berdampak buruk pada kestabilan keuangan usaha kecil menengah dan menjadi hambatan dalam pembangunan serta kelangsungan usaha. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi penyelesaian terhadap masalah UMKM di Kabupaten Pesawaran dalam memprediksi keberhasilan penjualan produk dan mengatasi permasalahan yang terjadi dalam mengontrol ketersediaan produk, meningkatkan omset penjualan, serta pengambilan keputusan dalam strategi bisnis untuk jangka waktu kedepan. Penelitian ini menerapkan kerangka kerja *Agile Software Development*, sebuah metodologi pengembangan sistem yang mengutamakan proses iteratif. Melalui pendekatan ini, perumusan aturan dan solusi dicapai melalui kolaborasi tim yang intensif serta terorganisir secara sistematis. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan algoritma Random Forest pada data penjualan UMKM, diperoleh bahwa model mampu mencapai akurasi sebesar 86%. Hasil ini mengonfirmasi kemampuan sistem dalam memprediksi mayoritas data uji secara akurat. Secara khusus, model menunjukkan performa superior pada kategori Berhasil dengan skor *precision* 0,88, *recall* 0,93, dan *F1-score* 0,90. Oleh karena itu, penggunaan algoritma Random Forest terbukti sangat efektif untuk memproyeksikan keberhasilan penjualan produk UMKM, terutama dalam mengenali produk-produk dengan potensi keberhasilan tinggi.

Kata Kunci: Artificial Intelligence; Business Intelligence; Prediksi, Random Forest, UMKM.

1. PENDAHULUAN

Revolusi Industri 5.0 mengubah usaha kecil dan menengah dengan fokus pada kerja sama antara manusia dan teknologi, demi pertumbuhan yang berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan sosial [1]. Asta Cita merupakan visi strategis nasional yang diinisiasi oleh Presiden Prabowo Subianto. Visi ini mencakup delapan

pilar utama yang dirancang untuk memperkokoh fundamental ketahanan bangsa serta memastikan kesinambungan pembangunan Indonesia di masa depan [2]. Dalam kerangka ini, UMKM berperan sebagai salah satu fundamental utama dalam memperkokoh ketahanan ekonomi di tingkat lokal, Selaras dengan mandat poin ketiga, penelitian ini berkontribusi dalam mengakselerasi



ketersediaan lapangan kerja yang bermutu serta menumbuhkan ekosistem kewirausahaan yang tangguh. Selain itu, inisiatif ini berfokus pada penguatan sektor industri kreatif melalui integrasi infrastruktur digital yang berkelanjutan [3].

Sebagai salah satu wilayah di Provinsi Lampung, Kabupaten Pesawaran menyimpan potensi signifikan guna mempercepat eskalasi perkembangan sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)[4]. Sektor UMKM di Kabupaten Pesawaran telah menghasilkan diversifikasi produk yang mencakup komoditas pangan lokal, produk kesehatan herbal, industri garmen, hingga berbagai produk kriya [5]. Saat ini, usaha mikro kecil menengah di Kabupaten Pesawaran menghadapi beberapa tantangan, salah satunya adalah cara penjualan produk masih menggunakan metode tradisional [6], minimnya inovasi dan penggunaan teknologi informasi [7], mayoritas pengusaha UMKM masih memutuskan strategi penjualan berdasarkan pengalaman pribadi mereka [8]. Selain itu, kesalahan dalam memperkirakan penjualan menyebabkan ketidakseimbangan stok barang. Hal ini berdampak buruk pada kestabilan keuangan usaha kecil menengah dan menjadi hambatan dalam pembangunan serta kelangsungan usaha [9].

UMKM di Kabupaten Pesawaran memiliki kebutuhan mendesak untuk menyelesaikan masalah tersebut. Transformasi digital menjadi semakin penting, terutama dalam meningkatkan efisiensi kerja dan memperluas akses ekonomi [10]. Urgensi dari penelitian ini adalah kebutuhan akan solusi digital yang bisa beradaptasi dan cerdas bagi UMKM di Kabupaten Pesawaran, agar bisa meningkatkan kemampuan bersaing dan ketahanan usaha. Solusi ini menggunakan teknologi *Business Intelligence* dan *Artificial Intelligence* [11], [12]. Tujuan dari *Artificial Intelligence* adalah untuk menyelesaikan masalah, mengenali pola, serta membuat prediksi atau keputusan berdasarkan data yang ada [13]. Selain itu, dalam meningkatkan penjualan, pengembangan *business intelligence* muncul sebagai alat strategis yang memberikan manfaat besar dalam mengelola dan menganalisis data [14]. Urgensi penelitian ini semakin jelas karena peran penting UMKM dalam perekonomian Indonesia dan tantangan yang dihadapi di era digital [15].

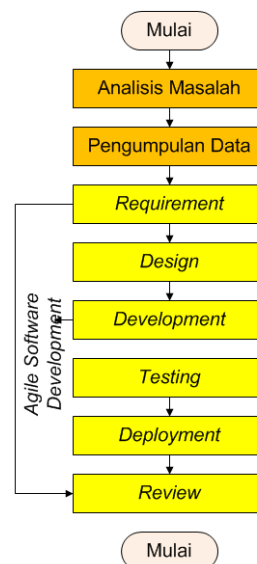
Terdapat sejumlah studi literatur sebelumnya yang telah mengkaji topik serupa, antara lain [16]. Temuan penelitian mengonfirmasi adanya pengaruh positif yang signifikan dari variabel Modal terhadap Total Penjualan. Hubungan kausalitas ini dibuktikan melalui analisis regresi linear sederhana yang menghasilkan persamaan $Y = 35.098.955,36 + 0,873X$. Hasil Uji-t didapatkan t hitung $(68,783) > t$ tabel $(2,012)$ dengan signifikansi $0,000 < 0,005$. Penelitian selanjutnya [17]. Adopsi sistem *Business Intelligence* berbasis metode OLAP di toko SMART-S secara signifikan telah mempertajam kemampuan analisis data perusahaan. Transformasi digital ini memungkinkan jajaran manajemen untuk merumuskan langkah strategis yang didukung oleh informasi yang presisi dan mutakhir. Selanjutnya penelitian [18]. Temuan penelitian ini menyajikan hasil analisis laporan yang mengidentifikasi produk dengan kontribusi penjualan terendah dibandingkan wilayah operasional lainnya. Sebagai

simpulan, studi ini memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan performa area yang kurang optimal tersebut [19]. Dari hasil pengujian, diperoleh nilai R-Square yang sangat tinggi, yaitu 0.99 yang berarti bahwa termasuk ke dalam kategori kuat.

Merujuk pada latar belakang tersebut, permasalahan utama dalam penelitian ini berfokus pada mekanisme pengembangan aplikasi *Business Intelligence* berbasis *Artificial Intelligence* guna memproyeksikan keberhasilan penjualan dan keberlangsungan UMKM di Kabupaten Pesawaran. Adapun sasaran penelitian ini adalah menghadirkan solusi teknologi bagi pelaku UMKM dalam memprediksi performa pasar sekaligus mengatasi kendala manajemen stok, mengoptimalkan pendapatan, serta menyediakan basis data yang akurat untuk pengambilan keputusan strategis jangka panjang.

2. METODOLOGI

Kerangka metodologis serta alur proses penelitian secara sistematis diilustrasikan secara mendalam melalui Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Analisis Masalah

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi permasalahan dalam prediksi penjualan produk, seperti proses bisnis penjualan yang berjalan, inovasi dan penggunaan teknologi informasi, strategi penjualan serta penyebab ketidakseimbangan stok barang pada UMKM

B. Pengumpulan Data

Proses perolehan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian teknik sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur diterapkan untuk mengumpulkan kerangka teoretis dan data sekunder yang relevan guna mendukung analisis serta validitas hasil studi.. penulis

membaca, mempelajari dan mengutip jurnal ataupun referensi Penelitian lainnya yang relevan dengan topik yang akan dibahas [20]

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada beberapa pelaku UMKM di Kabupaten Pesawaran untuk mengidentifikasi permasalahan dalam prediksi penjualan produk, seperti proses bisnis penjualan yang berjalan, inovasi dan penggunaan teknologi informasi, strategi penjualan serta penyebab ketidakseimbangan stok barang pada UMKM di Kabupaten Pesawaran. Wawancara digunakan sebagai metode untuk memperoleh informasi atau data yang akurat sesuai dengan kebutuhan peneliti [21].

3. Observasi

Teknik observasi diterapkan melalui pengamatan langsung di lapangan untuk mengidentifikasi hambatan nyata yang dihadapi UMKM di Kabupaten Pesawaran. Fokus pengamatan diarahkan pada mekanisme dan prosedur berjalan yang digunakan pelaku usaha dalam memproyeksikan angka penjualan produk mereka.

C. Agile Software Development

Proses pengembangan sistem pada tahap ini dijalankan dengan menerapkan pendekatan *Agile Software Development* secara terintegrasi. dalam merancang aplikasi *Business Intelligence* berbasis *Artificial Intelligence*. Sebagai metodologi yang bersifat iteratif, Agile memfasilitasi pengembangan sistem melalui siklus berulang, di mana penetapan aturan dan solusi teknis dirumuskan melalui kolaborasi tim yang terorganisir dan terstruktur guna memastikan akurasi prediksi penjualan. [22].



Gambar 2. Agile Software Development

1. Requirement

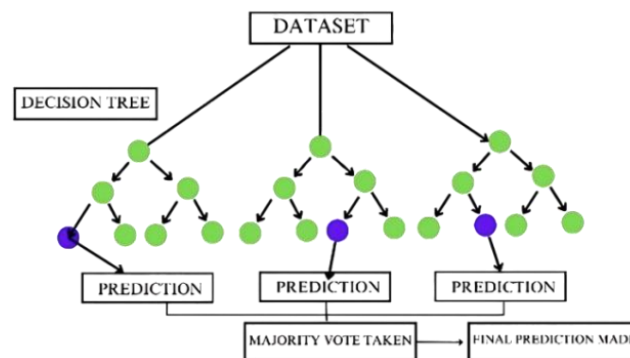
Fase ini difokuskan pada identifikasi seluruh spesifikasi kebutuhan sistem secara komprehensif. Analisis tersebut diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yakni kebutuhan fungsional yang mengatur fitur sistem dan kebutuhan non-fungsional yang berkaitan dengan aspek operasional serta performa [22].

2. Design

Fase ini berfokus pada penyusunan rancangan sistem berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memberikan representasi visual dan deskripsi mendalam mengenai seluruh kebutuhan teknis yang telah diidentifikasi pada tahap analisis [22]. Tahap ini dirancang diagram-diagram alir seperti use case diagram. Pada tahapan ini juga akan di kombinasikan dengan konsep *Business Intelligence* [23].

3. Development

Dalam pengembangan aplikasi ini, akan diterapkan algoritma Random Forest sebagai metode utama untuk pengolahan data dan analisis prediktif, sehingga diharapkan mampu meningkatkan akurasi hasil serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat [24]. Algoritma Random Forest diterapkan dalam aplikasi untuk melakukan prediksi keberhasilan penjualan produk UMKM. Algoritma Random Forest direpresentasikan pada Gambar 3 [25].



Gambar 3. Algoritma Random Forest

Berikut rumus Random Forest:

$$F(x) = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J h_j(x) \quad (1)$$

Keterangan

$F(x)$: Hasil dari Random Forest

J : Total pohon dalam ensemble

$h_j(x)$: Hasil dari pohon ke - (j)

4. Testing

Langkah berikutnya melibatkan validasi sistem guna menjamin performa aplikasi yang optimal serta kesesuaian dengan ekspektasi pengguna melalui partisipasi sejumlah UMKM di Kabupaten Pesawaran. Proses evaluasi ini menerapkan metodologi Black Box Testing diterapkan untuk memvalidasi seluruh fitur sistem guna memastikan kinerja yang optimal dari perspektif pengguna, dengan mengabaikan kompleksitas teknis di dalam kode program [26].

5. Deployment

Setelah langkah pengujian aplikasi selesai, maka langkah selanjutnya adalah mengonlinekan aplikasi atau biasa disebut dengan hosting. Pada Langkah ini

dibutuhkan suatu nama domain yang menarik dan representatif seperti umkmpesawarancerdas.com.

6. Reviewer

Pada fase ini, dilakukan presentasi serta demonstrasi fungsionalitas aplikasi yang telah dibangun, penyajian hasil estimasi dari Algoritma Random Forest, serta operasionalisasi fitur interaktif pada platform *Business Intelligence* berbasis *Artificial Intelligence*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penjualan

Berdasarkan hasil pengumpulan data penjualan UMKM, diperoleh dataset yang memuat informasi mengenai berbagai aspek. Data tersebut juga dilengkapi dengan variabel target berupa tingkat keberhasilan usaha yang dikategorikan menjadi Berhasil dan Gagal. Total data yang terkumpul sebanyak 70 UMKM, Dataset ini menjadi dasar dalam analisis prediksi keberhasilan penjualan menggunakan pendekatan kecerdasan buatan.

Tabel 1 Dataset Penjualan

No	ID Penjualan	Harga Produk	Jumlah Terjual	Omzet	Biaya Produksi	Biaya Promosi	Status
1	P001	25000	300	7500000	4500000	500000	Berhasil
2	P002	15000	120	1800000	1200000	300000	Gagal
3	P003	50000	250	12500000	8000000	1000000	Berhasil
4	P004	10000	90	900000	600000	200000	Gagal
5	P005	30000	200	6000000	3500000	800000	Berhasil
6	P006	20000	150	3000000	1800000	400000	Berhasil
7	P007	75000	80	6000000	4200000	700000	Gagal
8	P008	40000	220	8800000	5000000	1200000	Berhasil
9	P009	18000	130	2340000	1500000	200000	Berhasil
10	P0010	60000	300	18000000	10000000	1500000	Berhasil
...
70	P070	12000	100	1200000	800000	150000	Gagal

B. Requirement

Identifikasi persyaratan sistem diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yakni kebutuhan fungsional yang mendefinisikan fitur-fitur operasional, serta kebutuhan non-fungsional yang mencakup aspek kualitas dan performa sistem. Kebutuhan fungsional mencakup desain antar muka sistem secara umum dan fitur-fitur sesuai dengan kebutuhan.

Tabel 2 Kebutuhan Fungsional

No	Keterangan
1	Login, Log out
2	Mengelola dataset UMKM
3	Mengelola initial dataset
4	Simulasi Random Forest
5	Training data
6	Testing data
7	<i>Dashboard Business Intelligence</i>

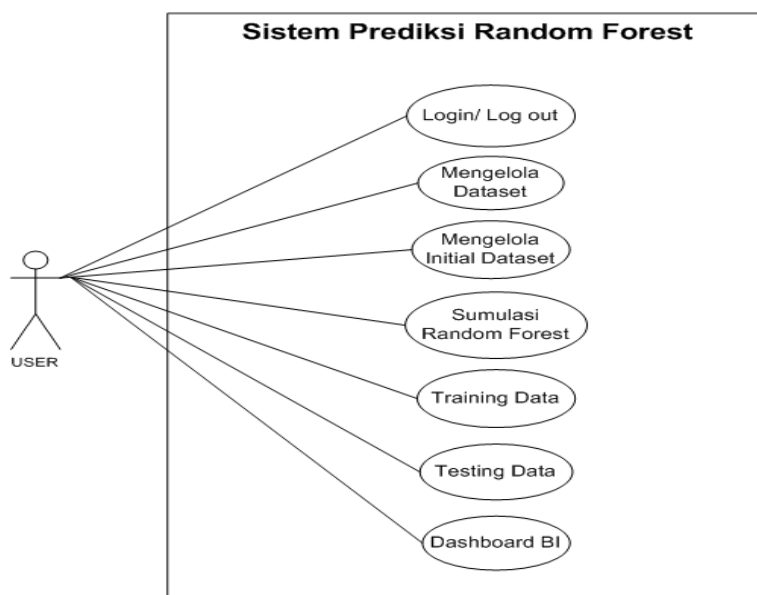
Kebutuhan non fungsional mencakup karakteristik atau kualitas yang harus dipenuhi oleh sistem, seperti performa, keamanan, keandalan, kemampuan penyesuaian, dan kemudahan penggunaan

Tabel 3 Kebutuhan Non Fungsional

Software	Hardware
Sistem Operasi	Processor Intel Core i5
Windows 10	
Apache Web Server dan MySql Database	Memory RAM 4 GB
VSCode Editor	Hardisk untuk penyimpanan data
Microsoft Visio	Printer

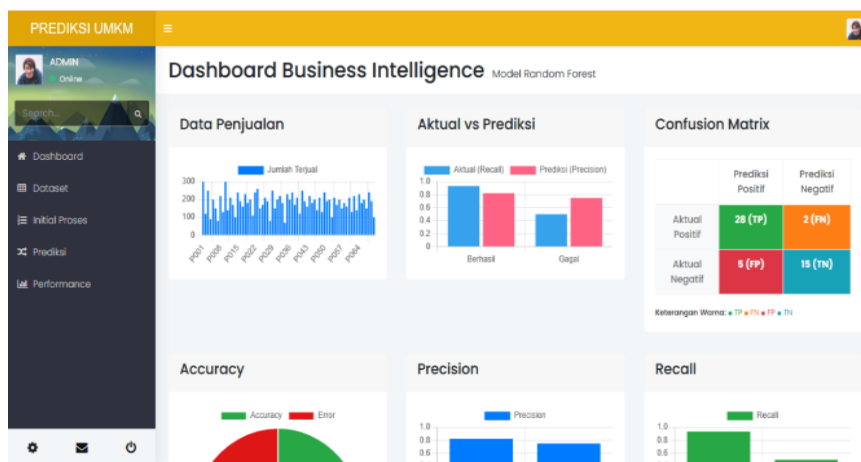
C. Design

Tahap desain dimulai dengan proses penyusunan use case diagram dan activity diagram sebagai representasi awal dari proses bisnis sistem yang akan dikembangkan. Pada use case diagram, terdapat tujuh aktivitas utama yang masing-masing memiliki peran, fungsi, serta interaksi berbeda dalam mendukung keseluruhan operasional sistem. Penyusunan diagram tersebut berfungsi sebagai instrumen untuk memperjelas spesifikasi fungsional dan relasi antarmuka antara aktor (pengguna) dengan fungsionalitas sistem yang dikembangkan.



Gambar 4. Use case Diagram Sistem

D. **Development** Tahapan *development* merupakan fase inti dalam proses pengembangan aplikasi, di mana rancangan yang telah dibuat sebelumnya pada tahap analisis dan perancangan mulai diimplementasikan ke dalam bentuk sistem yang nyata. tahap development juga mencakup integrasi antara komponen aplikasi dengan algoritma *Artificial Intelligence* yang digunakan, yaitu model Random Forest untuk prediksi penjualan produk pada UMKM, agar sistem tidak hanya berfungsi secara teknis tetapi juga memiliki kemampuan analitis yang mendukung pengambilan keputusan berbasis *Business Intelligence*. Halaman Dashboard *Business Intelligence* dapat di lihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Halaman Dashboard *Business Intelligence*

Halaman dashboard pada aplikasi *Business Intelligence* ini menampilkan rangkuman data penjualan UMKM secara komprehensif untuk mendukung proses analisis. Melalui model Random Forest yang diimplementasikan, pengguna dapat membandingkan hasil aktual dengan prediksi secara visual dan mudah dipahami. Komponen seperti confusion

matrix, akurasi, presisi, dan recall turut disajikan untuk menunjukkan performa model dalam memprediksi keberhasilan penjualan produk.

No	ID Penjualan	Harga Produk	Jumlah Terjual	Omzet	Biaya Produksi	Biaya Promosi	Status	Goal
1	P001	25000	300	7500000	4500000	500000	Berhasil	✓
2	P002	85000	100	1800000	1200000	300000	Gagal	✗
3	P003	50000	250	12500000	8000000	1000000	Berhasil	✓
4	P004	10000	80	800000	600000	200000	Gagal	✗
5	P005	30000	200	6000000	3500000	800000	Berhasil	✓
6	P006	20000	150	3000000	1800000	400000	Berhasil	✓
7	P007	75000	80	6000000	4200000	700000	Gagal	✗
8	P008	40000	220	8800000	5000000	1200000	Berhasil	✓

Gambar 6. Halaman Dataset Penjualan

Halaman Dataset Penjualan Produk ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan dan penyimpanan seluruh data penjualan yang menjadi dasar utama dalam proses analisis prediksi penjualan UMKM. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas seperti menambah, mengubah, menghapus, dan memverifikasi data penjualan sehingga kualitas dan akurasi informasi yang digunakan dalam proses analitik dapat terjaga. Selain itu, halaman ini juga dirancang untuk memfasilitasi pengorganisasian data secara sistematis, sehingga mendukung proses prediksi yang lebih efektif, presisi, dan reliabel dalam mendukung pengambilan keputusan UMKM.

No	ID Penjualan	Harga Produk	Jumlah Terjual	Omzet	Biaya Produksi	Biaya Promosi	Status
1	P058	36000	180	6480000	4600000	750000	Berhasil
2	P028	12000	80	960000	600000	120000	Gagal
3	P017	17000	160	2720000	1800000	300000	Berhasil
4	P013	28000	170	4760000	3100000	500000	Berhasil
5	P012	45000	210	9450000	6300000	900000	Berhasil
6	P019	26000	180	4680000	3200000	400000	Berhasil
7	P062	45000	220	9900000	6900000	1100000	Berhasil
8	P034	10000	70	700000	480000	100000	Gagal
9	P069	30000	190	5700000	3900000	600000	Berhasil

Gambar 7. Halaman Initial Proses Random Forest

Halaman Initial Proses Random Forest ini menampilkan hasil *preprocessing* data yang menjadi tahap awal sebelum model pelatihan dilakukan. Pada halaman ini, seluruh data yang telah dibersihkan, dinormalisasi, dan disiapkan kembali ditampilkan secara sistematis agar pengguna dapat melakukan verifikasi akhir.

Gambar 8. Halaman Form Prediksi Random Forest

Halaman Form Prediksi Random Forest ini berfungsi sebagai tempat bagi pengguna untuk memasukkan data penjualan yang akan diprediksi keberhasilannya. Pada halaman ini, pengguna dapat mengisi berbagai parameter penting seperti ID penjualan, harga produk, jumlah terjual, omzet, biaya produksi, biaya promosi, serta jumlah tree yang digunakan dalam proses prediksi.

Pohon	Hasil
Pohon 1	Berhasil
Pohon 2	Berhasil
Pohon 3	Berhasil
Pohon 4	Berhasil

Gambar 9. Halaman Hasil Prediksi Random

Halaman Hasil Prediksi Random Forest ini menampilkan keluaran akhir dari proses analisis yang dilakukan oleh sistem berdasarkan data yang telah dimasukkan pengguna. Pada halaman ini, ditunjukkan detail hasil keputusan dari setiap pohon pada model Random Forest sehingga pengguna dapat memahami proses voting yang menghasilkan prediksi akhir.

Presentasi data Training dan Testing

Presentasi % *
70%

Data Training (70% | 49 Data)

Show 10 entries

No	ID Penjualan	Harga Produk	Jumlah Terjual	Omzet	Biaya Produksi	Biaya Promosi	Status
1	P049	17500	130	2275000	1600000	200000	Gagal
2	P024	20000	150	3000000	2100000	350000	Gagal
3	P056	57000	200	11400000	8100000	1000000	Berhasil
4	P048	49000	210	10290000	7200000	1100000	Berhasil
5	P064	61000	230	14030000	9600000	1350000	Berhasil

Gambar 10. Halaman *Training* Dataset

Proses *training* dataset bertujuan untuk memastikan bahwa model mendapatkan pola yang representatif dari keseluruhan dataset. Dengan adanya fitur pengaturan presentase, pengguna dapat menentukan seberapa besar data yang digunakan untuk pelatihan dan seberapa besar yang digunakan untuk pengujian. Data yang telah diacak membantu mengurangi bias sehingga hasil prediksi menjadi lebih akurat dan stabil.

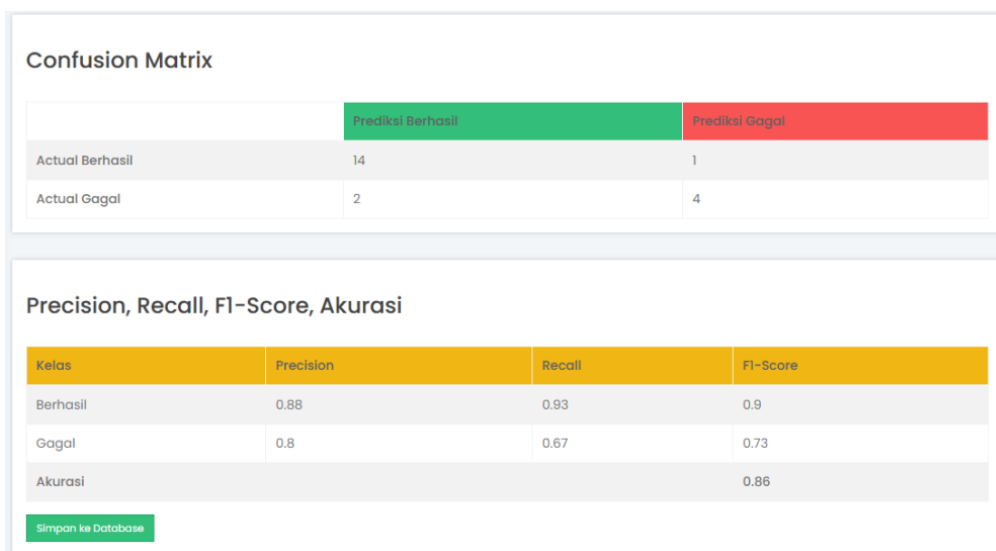
Data Testing (30% | 21 Data)

Show 10 entries

No	ID Penjualan	Harga Produk	Jumlah Terjual	Omzet	Biaya Produksi	Biaya Promosi	Actual	Prediksi
1	P006	20000	150	3000000	1800000	400000	Berhasil	Gagal
2	P002	15000	120	1800000	1200000	300000	Gagal	Gagal
3	P008	40000	220	8800000	5000000	1200000	Berhasil	Berhasil
4	P032	52000	220	11440000	7800000	1100000	Berhasil	Berhasil
5	P041	37000	250	9250000	6300000	1000000	Berhasil	Berhasil
6	P004	10000	90	900000	600000	200000	Gagal	Gagal
7	P037	35000	240	8400000	5600000	900000	Berhasil	Berhasil
8	P016	50000	190	9500000	7000000	850000	Gagal	Berhasil
9	P068	55000	240	13200000	9100000	1300000	Berhasil	Berhasil
10	P010	60000	300	18000000	10000000	1500000	Berhasil	Berhasil

Gambar 11. Halaman *Testing*

Pada halaman ini, proses pengujian dilakukan untuk menilai sejauh mana model mampu melakukan prediksi dengan tepat berdasarkan pola yang telah dipelajari sebelumnya. Data testing yang digunakan merupakan bagian dari dataset yang dipisahkan secara acak sehingga hasil evaluasi menjadi lebih objektif dan tidak bias.



Gambar 12. Evaluasi *Confusion Matrix*

Berdasarkan *confusion matrix* di atas, terlihat bahwa dari data dengan status *Actual*/Berhasil, sebanyak 14 data berhasil diprediksi dengan benar sebagai Berhasil, sedangkan 1 data salah diprediksi sebagai Gagal. Sementara itu, pada *Actual* Gagal, terdapat 4 data yang diprediksi dengan benar sebagai Gagal dan 2 data yang keliru diprediksi sebagai Berhasil. Temuan ini mengindikasikan bahwa model memiliki kapabilitas yang memadai dalam mengenali kategori Berhasil. Meski demikian, masih terdeteksi adanya kesalahan klasifikasi (*misclassification*) pada kategori Gagal, yang menunjukkan adanya ruang untuk perbaikan dalam akurasi pemisahan data. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mencapai akurasi global sebesar 0,86, yang mencerminkan efektivitas sistem dalam mengklasifikasikan mayoritas data uji secara tepat. Pada kategori Berhasil, model menunjukkan performa superior dengan skor *precision* 0,88, *recall* 0,93, dan *F1-score* 0,90. Sebaliknya, capaian pada kelas Gagal—dengan *precision* 0,80, *recall* 0,67, dan *F1-score* 0,73—mengindikasikan adanya keterbatasan model dalam mengidentifikasi probabilitas ketidakberhasilan penjualan secara akurat.

E. Testing

Dilakukan validasi sistem guna menjamin operasional aplikasi yang optimal serta kesesuaian dengan ekspektasi pengguna melalui keterlibatan langsung sejumlah pelaku UMKM di Kabupaten Pesawaran. Sistem divalidasi menggunakan teknik *Black Box* guna memastikan seluruh fitur beroperasi sesuai spesifikasi. Adapun rincian pengujian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

Tabel 4 Pengujian *Blackbox Testing*

Pengujian	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Menu Login	Memasukan username dan password	Masuk ke halaman utama	Berhasil [✓] Gagal []
Kelola Data Dataset	Kelola dataset berfungsi untuk mengelola dataset penjualan meliputi tambah edit dan hapus	Fungsi berjalan dengan perintah	Berhasil [✓] Gagal []
Initial Proses Dataset Randon Forest	Initial proses random forest menampilkan dataset secara acak	Fungsi berjalan dengan perintah	Berhasil [✓] Gagal []
Form Prediksi Random Forest	Form berfungsi untuk memprediksi data penjualan berdasarkan dataset yang dipilih	Fungsi berjalan dengan perintah	Berhasil [✓] Gagal []
Performance	Performance berfungsi untuk melakukan data training dan data testing berdasarkan presentasi	Fungsi berjalan dengan perintah	Berhasil [✓] Gagal []

4. KESIMPULAN

Hasil evaluasi menggunakan algoritma Random Forest pada data penjualan UMKM, diperoleh bahwa model mampu mencapai akurasi sebesar 86%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian mengonfirmasi bahwa sebagian besar dataset uji dapat diestimasi dengan tepat oleh model sistem, menunjukkan performa prediksi yang optimal. Pada kelas Berhasil, model memiliki kinerja yang sangat baik dengan nilai *precision* 0,88, *recall* 0,93, dan *F1-score* 0,90. Kondisi ini menandakan bahwa sistem sangat akurat dalam memprediksi produk yang benar-benar berhasil terjual. Namun, pada kelas Gagal, performa model relatif lebih rendah dengan nilai *precision* 0,80, *recall* 0,67, dan *F1-score* 0,73. Artinya, meskipun cukup baik, sistem masih kurang optimal dalam mengenali kasus kegagalan penjualan. Berdasarkan *confusion matrix*, kesalahan prediksi sebagian besar terjadi pada kelas Gagal, di mana terdapat beberapa data aktual gagal yang justru diprediksi berhasil. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa algoritma Random Forest cukup efektif digunakan untuk memprediksi keberhasilan penjualan produk UMKM, terutama dalam mengidentifikasi produk yang berhasil. Untuk meningkatkan performa sistem, terdapat saran yang dapat dilakukan. Pertama, jumlah data training khususnya pada kelas Gagal perlu diperbanyak agar model dapat lebih seimbang dalam proses pembelajaran. Optimasi parameter pada algoritma Random Forest seperti jumlah pohon keputusan, kedalaman pohon, dan jumlah fitur yang digunakan pada setiap split perlu dilakukan agar hasil prediksi lebih maksimal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan yang tulus kami sampaikan kepada Kemendikbudristek RI atas dukungan melalui Program Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) 2025 yang sangat berperan dalam pengembangan riset ini. Kami juga berterima kasih kepada Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung serta seluruh mitra UMKM yang telah memfasilitasi kebutuhan data dan informasi selama penelitian berlangsung. Kesempatan ini merupakan kontribusi berharga bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan pengabdian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Fitriyah, A. S. Purnomo, and P. Nugroho, "Pengaruh Financial Literacy dan Digital Payment (QRIS) Terhadap Kinerja Berkelanjutan UMKM Madura," *EKOMA J. Ekon. Manajemen, Akunt.*, vol. 4, no. 1, pp. 2146–2164, 2024.
- [2] F. I. Sudrajat, "LOOKING AT THE FUTURE OF INDONESIA IN GEDSI MAINSTREAMING THROUGH THE PRABOWO-GIBRAN," *Eduvest - J. Univers. Stud.*, vol. 4, no. 06, pp. 5388–5397, 2024.
- [3] A. Hali, H. Sadiyah, and Zahra Devina Dewi, "Optimal Strategies to Increase National Income in Realising Golden Indonesia 2045," *Indones. Res. J. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 1009–1017, 2025.
- [4] G. K. Amantha and P. Rahmaini, "Pelatihan Digitalisasi dalam Pemasaran dan Pengembangan Produk Usaha Mikro Kecil dan Menengah guna Meningkatkan Pendapatan Masyarakat di Desa Sidodadi Kecamatan Way Lima Kabupaten Pesawaran," *J. Abdi Masy. Indones.*, vol. 4, no. 4, pp. 813–822, 2024.
- [5] Fitri Agustina, Y. Khoiriyah, and R. R. Utami, "MEWUJUDKAN KEMANDIRIAN UMKM MELALUI PELATIHAN PENCATATAN LAPORAN KEUANGAN SEDERHANA UNTUK UMKM DI PESAWARAN Oleh," *J-Abdi J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 10, pp. 2793–2796, 2022.
- [6] I. A. Nurhasanah, M. Brilliant, K. Reni, and A. Mulyanto, "ANALISIS PERANCANGAN E-BUSINESS B2C (BUSINESS TO CONSUMER) UPAYA DIGITALISASI PENGEMBANGAN UMKM (STUDI KASUS : KABUPATEN PESAWARAN , INDONESIA) Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI | 237," *JANAPATI*, vol. 11, no. 3, pp. 236–248, 2022.
- [7] M. R. Romahdoni, R. Kurniawan, and A. K. Prikurnia, "Penerapan sistem informasi manajemen pada umkm kabupaten pesawaran menggunakan metode use case point," *J. Sist. Inf. Manaj. Basis Data*, vol. 7, no. 2, pp. 93–104, 2024.
- [8] E. Z. Zed and H. D. Putri, "PERANAN RENCANA USAHA PELAKU UMKM DALAM BIDANG KULINER MENGGUNAKAN ANALISIS SWOT. STUDI KASUS : SEMPOL AYAM DI RAWA SAPI, TAMBUN SELATAN," *J. Ekon. Revolusioner*, vol. 7, no. 12, pp. 42–47, 2024.
- [9] H. Muthiah and N. K. Hamidah, "INTEGRASI MACHINE LEARNING UNTUK OPTIMALISASI PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK PADA UMKM KULINER," *J. PenKoMi Kaji. Pendidik. dan Ekon.*, vol. 8, no. 1, pp. 229–233, 2025.
- [10] A. N. Bahasoan and N. Q. S, "Transformasi Digital pada UMKM: Penggerak Pertumbuhan Ekonomi dan Inklusi di Negara Berkembang," *J. iNDRAGIRI*, vol. 5, no. 1, pp. 9–19, 2024.
- [11] A. I. Silitonga, *KECERDASAN BUATAN PADA BISNIS DIGITAL*. 2024.
- [12] M. M. Mutoffar, *Decoding Intelligence Algoritma Machine Learning dalam Aksi dan Bisnis*. Penerbit Alung Cipta, 2025.
- [13] I. Munawarah, "Strategi Cerdas Pemanfaatan AI (Artificial intelligence) dalam Perencanaan Keuangan Berbasis Digital untuk Keberlanjutan UMKM," *J. PKM Manaj. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 128–137, 2025.
- [14] Indriyani and I. P. B. Wiranata, "Strategi Peningkatan Efisiensi Operasional UMKM di Era Digital: Pendekatan Kualitatif dengan



- Business Intelligence dalam Implementasi E-Commerce,” *Informatics Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 9, no. 1, pp. 23–32, 2024.
- [15] D. A. Wicaksono, “Peran Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Strategi Pemasaran Omnichannel pada UMKM di Kota Semarang,” *J. Manaj. STIE Muhammadiyah Palopo*, vol. 10, no. 2, pp. 345–357, 2024.
- [16] S. Hanifah, F. Akbar, and R. P. Santi, “Implementasi Business Intelligence dan Prediksi Menggunakan Regresi Linear pada Data Penjualan dan Breakage di PT XYZ,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 3, pp. 144–152, 2022.
- [17] R. Senjaya *et al.*, “IMPLEMENTASI BUSINESS INTELLIGENCE PADA TOKO SMART-S DALAM MEMBANTU PROSES ANALISIS BISNIS DENGAN METODE OLAP,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 5906–5913, 2024.
- [18] A. D. D. S, A. Zahra, and J. H. Jaman, “Penggunaan Power BI untuk menerapkan Business Intelligence terhadap Penjualan Produk,” *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 2, pp. 506–516, 2024.
- [19] Darmanto and E. Barus, “IMPLEMENTASI METODE RANDOM FOREST UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK,” *J. TEKINKOM*, vol. 7, no. 2, pp. 591–600, 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i2.1510.
- [20] D. Ramadaniah and M. R. Romahdoni, “PENJADWALAN SRI KADARSIH WEDDING ORGANIZER MENGGUNAKAN METODE AGILE,” *J. Sist. Inf. Manaj. Basis Data*, vol. 7, no. 2, pp. 117–127, 2024.
- [21] A. Agung, G. Adi, M. Putra, and V. A. Kamajaya, “Rancang bangun sistem informasi penjualan jasa penitipan bagasi di bandara pada locker airport indonesia,” *J. Method.*, vol. 10, no. 2, pp. 7–12, 2024.
- [22] H. Al-Maulid, N. Rahaningsih, and I. Ali, “Implementasi Agile Dalam Pengembangan E-Commerce Untuk Penjualan Baju Distro: Studi Kasus Victorem Store,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 2227–2235, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9062.
- [23] M. R. Romahdoni and M. A. K. Wardana, “Penerapan Business Intelligence Terhadap Strategi Pengembangan Produk Unggul Pada UMKM Ecoprint Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Inform.*, vol. 24, no. 2, pp. 94–107, 2024.
- [24] M. R. Romahdoni, *Mengenal Algoritma Random Forest Cara Mudah Menerapkan Machine Learning di Bisnis UMKM Penerbit Serasi Media Teknologi*. 2025.
- [25] P. K. Sari and R. R. Suryono, “KOMPARASI ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE DAN RANDOM FOREST UNTUK ANALISIS SENTIMEN METAVERSE,” *J. Mnemon.*, vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2024.
- [26] D. Ningtyas and I. Rivai, “Rancang Bangun Aplikasi Pembukuan Keuangan UMKM Berbasis Website (Studi Kasus : UMKM Indah Fashion),” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 11–19, 2024.

