

**IMPLEMENTASI *ALGORITMA DECISION TREE* UNTUK KLASIFIKASI KATEGORI
PRODUK PADA UMKM DESA TERINTEGRASI
*WHATSAPP GATEWAY***

Rifki Mistahul Munir¹

¹Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Nahdlatul Ulama Lampung
e-mail: rifkimiftahulmunir@gmail.com

Abstrak

Pemasaran produk UMKM Desa Pangkal Mas Mulya masih dilakukan melalui status WhatsApp dan grup Facebook, sehingga katalog produk belum terpusat dan pemilihan kategori manual berisiko menimbulkan kesalahan. Penelitian ini membangun marketplace hyper-local berbasis web yang mengintegrasikan Decision Tree untuk klasifikasi kategori produk dan WhatsApp Gateway untuk notifikasi status pesanan. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dengan Laravel, React.js, PostgreSQL, FastAPI, Python, Scikit-Learn, Sastrawi, dan GoWa. Nama dan deskripsi produk diproses melalui cleaning, case folding, tokenizing, normalisasi, stopword removal, stemming, pembobotan TF-IDF, dan prediksi Decision Tree ke kategori makanan, kerajinan, pertanian, dan perikanan. Dataset akhir berjumlah 1.119 data, terdiri dari 895 data latih dan 224 data uji. Model memperoleh akurasi 98,66% dengan 221 prediksi benar. Black Box Testing mencapai 100%, sedangkan UAT terhadap 100 responden memperoleh 87,43% dalam kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem layak mendukung pengelolaan produk, klasifikasi kategori otomatis, transaksi, dan notifikasi pesanan berbasis WhatsApp.

Kata Kunci: Decision Tree, TF-IDF, Klasifikasi Produk, Marketplace UMKM, WhatsApp Gateway.

Abstrak

MSME product marketing in Pangkal Mas Mulya Village still relies on WhatsApp Status and Facebook groups, causing product information to be scattered and category selection to be prone to manual errors. This study develops a web-based hyper-local marketplace integrated with Decision Tree classification and WhatsApp Gateway notifications. The system was developed using the Waterfall method with Laravel, React.js, PostgreSQL, FastAPI, Python, Scikit-Learn, Sastrawi, and GoWa. Product names and descriptions are processed through cleaning, case folding, tokenization, normalization, stopword removal, stemming, TF-IDF weighting, and Decision Tree prediction into food, handicraft, agriculture, and fisheries categories. The final dataset contains 1,119 records divided into 895 training data and 224 testing data. The model achieved 98.66% accuracy with 221 correct predictions. Black-box testing reached 100%, while UAT with 100 respondents obtained 87.43%, categorized as very good. These results show that the system is feasible for product management, automatic category classification, transaction processing, and WhatsApp-based order notifications.

Keywords: Decision Tree, TF-IDF, Product Classification, MSME Marketplace, WhatsApp Gateway.

I. Pendahuluan

UMKM merupakan bagian penting dalam kegiatan ekonomi masyarakat desa karena menjadi sumber pendapatan, membuka peluang kerja, dan menjaga perputaran ekonomi lokal. Perkembangan teknologi digital mendorong UMKM untuk memanfaatkan sistem informasi agar proses pemasaran, pencatatan, dan pelayanan kepada pembeli menjadi lebih terarah. Implementasi sistem informasi berbasis web dapat membantu UMKM menyajikan produk secara lebih rapi, memperluas jangkauan pemasaran, dan membuat pengelolaan data lebih terintegrasi [1][2].

Pada konteks Desa Pangkal Mas Mulya, kegiatan pemasaran produk UMKM masih banyak dilakukan melalui status WhatsApp dan grup Facebook. Cara tersebut mudah digunakan karena sudah akrab bagi masyarakat, tetapi memiliki keterbatasan. Informasi produk cepat tertutup oleh unggahan lain, katalog tidak tersusun berdasarkan kategori, dan pembeli perlu bertanya langsung kepada penjual untuk memperoleh informasi produk yang lebih lengkap. Kondisi ini membuat promosi produk lokal belum berjalan sebagai katalog digital yang terpusat.

Masalah lain muncul pada proses pemilihan kategori produk. Pada sistem katalog biasa, penjual sering diminta memilih kategori produk secara manual. Bagi pelaku UMKM desa dengan tingkat literasi digital yang beragam, pemilihan manual tersebut dapat menimbulkan kesalahan. Produk makanan, kerajinan, pertanian, dan perikanan bisa tertukar jika nama atau deskripsi produk memiliki kata yang mirip. Contohnya, kata pisang dapat muncul pada produk makanan seperti keripik pisang, tetapi juga dapat muncul pada produk pertanian seperti bibit pisang.

Klasifikasi produk otomatis menjadi salah satu cara untuk mengurangi kesalahan tersebut. Nama produk dan deskripsi produk dapat diolah sebagai data teks, kemudian diubah menjadi fitur numerik menggunakan TF-IDF. Fitur tersebut diproses oleh algoritma machine learning untuk memprediksi kategori produk. Dalam penelitian ini, algoritma yang digunakan adalah Decision Tree karena mampu membentuk aturan keputusan yang relatif mudah dipahami dan dapat divisualisasikan sebagai pohon keputusan [3].

Selain pengelompokan produk, sistem marketplace juga perlu mendukung alur transaksi. Karena masyarakat desa sudah terbiasa menggunakan WhatsApp, integrasi WhatsApp Gateway digunakan sebagai media pengiriman notifikasi status pesanan. WhatsApp Gateway memungkinkan sistem mengirim pesan secara otomatis melalui API sehingga pembeli dapat mengetahui perubahan status pesanan tanpa harus selalu membuka halaman marketplace [4][5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini membangun marketplace hyper-local berbasis web untuk UMKM Desa Pangkal Mas Mulya. Sistem dirancang agar pelaku UMKM dapat mengunggah produk tanpa memilih kategori secara manual. Nama dan deskripsi produk dikirim ke layanan klasifikasi, diproses dengan TF-IDF dan Decision Tree, kemudian kategori hasil prediksi disimpan ke database. Sistem juga mengirimkan notifikasi WhatsApp ketika status pesanan berubah.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang marketplace berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan UMKM Desa Pangkal Mas Mulya?
2. Bagaimana menerapkan TF-IDF dan Decision Tree untuk klasifikasi kategori

produk otomatis berdasarkan nama dan deskripsi produk?

3. Bagaimana mengintegrasikan WhatsApp Gateway sebagai media notifikasi perubahan status pesanan?
4. Bagaimana hasil pengujian sistem, evaluasi model klasifikasi, dan penerimaan pengguna terhadap sistem yang dibangun?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem marketplace UMKM desa yang mampu mengelola produk, transaksi, dan notifikasi secara terpusat. Sistem tidak hanya berfungsi sebagai katalog produk, tetapi juga menerapkan klasifikasi kategori otomatis agar produk dapat masuk ke kategori makanan, kerajinan, pertanian, atau perikanan berdasarkan teks yang dimasukkan oleh penjual.

Tujuan berikutnya adalah menguji kelayakan sistem dari tiga sisi, yaitu performa model klasifikasi, kesesuaian fungsi sistem, dan penerimaan pengguna. Performa model diukur menggunakan confusion matrix, akurasi, precision, recall, dan F1-score. Fungsi sistem diuji dengan Black Box Testing, sedangkan penerimaan pengguna diukur melalui User Acceptance Test.

1.3 Batasan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada marketplace berbasis web untuk ruang lingkup perdagangan hyper-local antar warga lokal. Sistem tidak mengintegrasikan payment gateway dan layanan ekspedisi nasional karena proses pembayaran serta pengiriman disesuaikan dengan kondisi masyarakat desa. Batasan ini membuat sistem lebih sederhana, ringan, dan sesuai dengan kebutuhan awal pelaku UMKM Desa Pangkal Mas Mulya.

Penerapan machine learning dibatasi pada klasifikasi kategori produk menggunakan Decision Tree dan TF-IDF. Variabel input

adalah nama produk dan deskripsi produk, sedangkan output adalah kategori makanan, kerajinan, pertanian, dan perikanan. WhatsApp Gateway dibatasi sebagai notifikasi satu arah dari sistem kepada pembeli, bukan sebagai chatbot interaktif.

Manfaat penelitian ini adalah menyediakan media digital yang membantu pelaku UMKM menyusun katalog produk secara terpusat, mempermudah pembeli menemukan produk lokal, mengurangi kesalahan pemilihan kategori, dan mempercepat penyampaian informasi status pesanan. Dari sisi akademik, penelitian ini memberikan contoh penerapan text mining dan Decision Tree pada data produk UMKM desa.

II. Kajian Pustaka

Kajian pustaka dalam penelitian ini disusun dari teori-teori yang berhubungan langsung dengan judul penelitian, yaitu implementasi sistem marketplace UMKM, integrasi REST API, WhatsApp Gateway, text mining, text preprocessing, TF-IDF, Decision Tree, confusion matrix, Black Box Testing, UAT, dan penelitian terdahulu tentang klasifikasi produk. Pembahasan kajian pustaka dipilih secara selektif agar tidak melebar ke teori yang tidak dipakai dalam implementasi sistem.

Implementasi sistem informasi merupakan proses penerapan perangkat lunak, perangkat keras, data, pengguna, dan prosedur kerja untuk mendukung pengolahan informasi. Pada UMKM, sistem informasi berbasis web dapat membantu pemasaran, pengelolaan data produk, dan penyampaian informasi secara digital [1]. Marketplace berbasis web mempertemukan penjual dan pembeli dalam satu platform, sehingga produk dapat ditampilkan dalam katalog dan transaksi dapat dikelola secara lebih tertib [2].

Integrasi sistem dibutuhkan karena marketplace dalam penelitian ini tidak berdiri sebagai satu komponen tunggal. Frontend, backend, database, layanan klasifikasi, dan WhatsApp Gateway harus saling bertukar data. REST API digunakan untuk menghubungkan client dan server melalui protokol HTTP dengan format data seperti JSON [4]. Dengan pola tersebut, React.js dapat menjadi antarmuka pengguna, Laravel menjadi backend, PostgreSQL menjadi basis data, FastAPI menjadi layanan klasifikasi, dan GoWa menjadi layanan pengiriman notifikasi.

WhatsApp Gateway merupakan layanan yang menghubungkan aplikasi dengan WhatsApp melalui API. Layanan ini dapat dipakai untuk mengirim pesan otomatis, pengingat, atau notifikasi status transaksi [5]. Pada sistem marketplace UMKM desa, WhatsApp Gateway tidak dirancang sebagai chatbot interaktif, melainkan sebagai media notifikasi satu arah ketika status pesanan berubah. Pilihan ini sesuai dengan batasan penelitian dan lebih sederhana untuk diterapkan pada lingkungan desa.

Text mining merupakan proses pengolahan data teks untuk memperoleh pola atau informasi yang dapat digunakan dalam analisis. Pada marketplace, nama produk dan deskripsi produk merupakan data teks yang berisi ciri produk, fungsi produk, bahan, dan konteks penggunaan [6]. Sebelum masuk ke model, teks harus melewati preprocessing agar variasi penulisan dapat dikurangi. Tahapan preprocessing meliputi cleaning, case folding, tokenizing, normalisasi, stopword removal, dan stemming [7].

TF-IDF digunakan untuk mengubah teks menjadi fitur numerik. Term Frequency mengukur frekuensi kata pada dokumen, sedangkan Inverse Document Frequency mengukur tingkat keunikan kata pada seluruh

dokumen. Kata yang sering muncul pada satu dokumen tetapi jarang muncul pada dokumen lain akan memiliki bobot lebih tinggi [8]. Dalam klasifikasi teks, fitur TF-IDF menjadi input bagi algoritma supervised learning seperti Decision Tree [9].

Decision Tree merupakan algoritma klasifikasi yang membentuk struktur pohon keputusan. Model ini memilih fitur tertentu sebagai percabangan, kemudian menghasilkan kelas akhir pada leaf node [10]. Kelebihan Decision Tree adalah kemampuannya membentuk aturan yang mudah ditelusuri. Pada beberapa varian, pemilihan fitur terbaik dapat menggunakan ukuran seperti entropy dan information gain [11]. Dalam penelitian ini, Decision Tree digunakan untuk memprediksi kategori produk berdasarkan fitur TF-IDF dari nama dan deskripsi produk.

Evaluasi model klasifikasi dilakukan menggunakan confusion matrix. Dari confusion matrix dapat dihitung akurasi, precision, recall, dan F1-score. Akurasi menunjukkan proporsi prediksi benar, precision menunjukkan ketepatan prediksi pada kelas tertentu, recall menunjukkan kemampuan model mengenali data pada kelas tertentu, sedangkan F1-score menyeimbangkan precision dan recall [12]. Evaluasi sistem dilakukan dengan Black Box Testing untuk memastikan fungsi berjalan sesuai input dan output yang diharapkan [13]. Penerimaan pengguna diukur menggunakan User Acceptance Test yang melibatkan pengguna akhir [14].

Teknologi pengembangan sistem juga menjadi bagian penting dalam penelitian ini. Laravel digunakan sebagai backend karena mendukung pembuatan REST API, autentikasi, pengelolaan data, dan integrasi dengan layanan eksternal. React.js digunakan sebagai frontend karena mendukung antarmuka dinamis berbasis

komponen. PostgreSQL digunakan untuk menyimpan data pengguna, produk, kategori, keranjang, pesanan, dan detail pesanan secara relasional.

Python dan Scikit-Learn digunakan pada bagian klasifikasi karena menyediakan dukungan untuk preprocessing data, pembobotan TF-IDF, pembagian data latih dan data uji, pelatihan model, prediksi, serta evaluasi model. Sastrawi digunakan untuk membantu proses stemming bahasa Indonesia. Kombinasi teknologi tersebut membuat sistem dapat memisahkan tanggung jawab antara marketplace dan layanan machine learning.

Metode Waterfall dipilih karena alur pengembangan sistem dalam penelitian ini memiliki tahapan yang jelas, mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga evaluasi. Pada kasus sistem UMKM desa, tahapan yang terstruktur membantu memastikan kebutuhan pengguna lapangan diterjemahkan menjadi fitur yang dapat diuji dan dipertanggungjawabkan.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu dan Posisi Penelitian

Fokus	Temuan Penelitian Terdahulu	Posisi Penelitian Ini
Marketplace UMKM	Marketplace membantu digitalisasi pemasaran dan pengelolaan produk UMKM.	Mengembangkan marketplace hyper-local untuk UMKM Desa Pangkal Mas Mulya.
WhatsApp Gateway	WhatsApp dapat digunakan sebagai notifikasi transaksi pada sistem berbasis web.	Mengintegrasikan GoWa untuk notifikasi status pesanan pembeli.

Klasifikasi produk	TF-IDF dan supervised machine learning dapat membantu klasifikasi produk otomatis [15][16].	Menerapkan TF-IDF dan Decision Tree langsung pada proses upload produk.
--------------------	---	---

Berdasarkan kajian pustaka, celah penelitian terletak pada penggabungan tiga aspek dalam satu sistem operasional, yaitu marketplace UMKM desa, klasifikasi kategori produk otomatis, dan notifikasi WhatsApp. Beberapa penelitian terdahulu membahas marketplace atau WhatsApp Gateway secara terpisah, sedangkan penelitian klasifikasi produk umumnya berfokus pada eksperimen model. Penelitian ini menggabungkan ketiganya sehingga hasil klasifikasi tidak hanya menjadi angka evaluasi, tetapi langsung dipakai dalam alur upload produk marketplace.

III. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian terapan digunakan karena hasil akhirnya berupa sistem marketplace UMKM desa yang dapat digunakan untuk membantu pemasaran, pengelolaan produk, klasifikasi kategori, transaksi, dan notifikasi pesanan. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami kebutuhan pengguna melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur performa model klasifikasi dan penerimaan pengguna.

Objek penelitian adalah UMKM Desa Pangkal Mas Mulya, Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Berdasarkan kebutuhan penelitian, kategori produk dibatasi pada empat kelas, yaitu

makanan, kerajinan, pertanian, dan perikanan. Variabel input klasifikasi adalah nama produk dan deskripsi produk, sedangkan variabel output adalah kategori produk. Batasan ini dipilih agar model dapat mempelajari pola kata yang jelas sesuai jenis produk UMKM yang ada di desa.

Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan sistem, termasuk kebutuhan pembeli, penjual, admin, dan super admin. Tahap kedua adalah desain sistem, meliputi rancangan alur transaksi, struktur database, endpoint API, dan integrasi layanan. Tahap ketiga adalah implementasi menggunakan Laravel sebagai backend, React.js sebagai frontend, PostgreSQL sebagai database, FastAPI sebagai layanan klasifikasi, dan GoWa sebagai WhatsApp Gateway. Tahap keempat adalah pengujian sistem dan evaluasi model.

Alur utama sistem dimulai ketika pengguna melakukan registrasi dan login. Pengguna dengan peran pembeli dapat melihat katalog, memasukkan produk ke keranjang, melakukan checkout, dan melihat riwayat pesanan. Pengguna yang membuka toko dapat berperan sebagai penjual, mengunggah produk, mengelola produk, serta menerima atau menolak pesanan. Admin dan super admin mengelola data yang berkaitan dengan pengguna, produk, dan transaksi.

Pada proses upload produk, penjual mengisi nama produk, harga, stok, deskripsi, dan foto produk. Kategori tidak dipilih secara manual. Backend mengirimkan nama dan deskripsi produk ke layanan klasifikasi. Layanan klasifikasi menjalankan preprocessing, pembobotan TF-IDF, dan prediksi dengan Decision Tree. Hasil prediksi dikembalikan ke backend, divalidasi agar sesuai dengan empat kategori penelitian, lalu disimpan ke database bersama data produk.

Tahap preprocessing dilakukan untuk menyiapkan teks sebelum diproses oleh model. Cleaning digunakan untuk menghapus karakter yang tidak diperlukan. Case folding mengubah huruf menjadi kecil. Tokenizing memecah teks menjadi kata. Normalisasi memperbaiki kata tidak baku. Stopword removal menghapus kata yang kurang bermakna, sedangkan stemming dengan Sastrawi mengubah kata berimbuhan menjadi kata dasar. Hasil preprocessing kemudian digabungkan dan diubah menjadi fitur TF-IDF.

Dataset akhir yang digunakan dalam evaluasi berjumlah 1.119 data. Data tersebut dibagi menggunakan rasio 80:20 menjadi 895 data latih dan 224 data uji. Pembagian dilakukan secara proporsional agar setiap kategori tetap terwakili. Model Decision Tree dilatih menggunakan data latih dan dievaluasi menggunakan data uji. Parameter terbaik yang digunakan pada model adalah criterion gini, max_depth 15, min_samples_leaf 1, min_samples_split 2, dan class_weight balanced.

Evaluasi penelitian dilakukan melalui tiga bentuk pengujian. Pertama, evaluasi model klasifikasi menggunakan confusion matrix, akurasi, precision, recall, dan F1-score. Kedua, pengujian fungsi sistem menggunakan Black Box Testing terhadap 25 skenario utama dan skenario negatif. Ketiga, User Acceptance Test terhadap 100 responden dengan 45 pernyataan skala Likert untuk mengetahui penerimaan pengguna terhadap sistem.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk melihat pola pemasaran dan transaksi UMKM yang masih mengandalkan media sosial. Wawancara digunakan untuk mengetahui kebutuhan kepala desa, pelaku UMKM, dan calon pengguna. Studi pustaka digunakan

untuk menyusun landasan teori, sedangkan dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data produk, deskripsi produk, kategori, dan bukti kegiatan penelitian.

Analisis kebutuhan sistem menghasilkan tiga kelompok pengguna utama, yaitu pembeli, penjual, dan admin. Pembeli membutuhkan katalog produk, pencarian produk, keranjang, checkout, dan riwayat pesanan. Penjual membutuhkan fitur buka toko, upload produk, pengelolaan produk, dan pengelolaan pesanan. Admin membutuhkan fitur pengawasan data pengguna, produk, dan transaksi agar sistem dapat berjalan lebih tertib.

Pada sisi integrasi, backend Laravel berperan sebagai pengatur alur data. Data dari frontend dikirim ke backend, kemudian backend menghubungi layanan klasifikasi jika proses membutuhkan prediksi kategori. Setelah produk tersimpan, data ditampilkan kembali pada katalog. Pada proses transaksi, backend mencatat pesanan, memperbarui status, dan menghubungi layanan WhatsApp Gateway ketika penjual mengonfirmasi pesanan.

IV. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem marketplace UMKM desa berhasil dibangun sesuai kebutuhan pengguna. Sistem menyediakan halaman registrasi, login, dashboard katalog, buka toko, upload produk, produk saya, keranjang belanja, checkout, riwayat pesanan, pesanan masuk, halaman admin dan super admin. Fitur-fitur tersebut mendukung transaksi sederhana tanpa payment gateway, sehingga proses pembayaran dan pengiriman tetap dapat disepakati oleh penjual dan pembeli.

Pada sisi klasifikasi, sistem berhasil menghubungkan marketplace dengan layanan model Decision Tree. Saat penjual mengunggah produk, nama dan deskripsi produk diproses oleh layanan klasifikasi untuk

menentukan kategori otomatis. Dengan demikian, sistem tidak hanya menyimpan data produk, tetapi juga membantu menempatkan produk pada kategori yang tepat. Hasil ini menjawab masalah human error dalam pemilihan kategori manual.

Implementasi halaman dashboard memungkinkan pembeli melihat produk yang telah diunggah oleh penjual. Produk ditampilkan bersama informasi nama, foto, harga, stok, kategori, deskripsi, dan identitas penjual. Kategori yang tampil pada katalog berasal dari hasil klasifikasi otomatis, sehingga katalog tidak bergantung pada pilihan manual penjual.

Implementasi halaman produk penjual mendukung proses pengelolaan produk setelah data tersimpan. Penjual dapat melihat daftar produk yang diunggah, memperbarui data produk, atau menghapus produk. Dengan fitur tersebut, marketplace tidak hanya menjadi etalase produk, tetapi juga menjadi alat pengelolaan katalog UMKM.

Implementasi transaksi dibuat sederhana sesuai batasan penelitian. Pembeli dapat memasukkan produk ke keranjang, memilih jumlah barang, dan melakukan checkout. Pesanan masuk ke halaman penjual untuk diproses. Penjual dapat menerima atau menolak pesanan. Jika pesanan diterima, status pesanan berubah dan sistem mengirimkan notifikasi kepada pembeli melalui WhatsApp Gateway.

Tabel 2. Distribusi Dataset Penelitian

Kategori	Jumlah Data	Data Latih	Data Uji
Makanan	276	221	55
Kerajinan	265	212	53
Pertanian	305	244	61
Perikanan	273	218	55
Total	1.119	895	224

Tabel 2 menunjukkan bahwa dataset terdiri atas empat kategori produk. Jumlah data tidak sama pada setiap kategori karena validasi, penambahan data penguat, dan penghapusan data duplikat. Pembagian data latih dan data uji tetap mewakili setiap kelas agar model belajar dari seluruh kategori. Dalam konteks produk UMKM, distribusi ini penting karena kategori pertanian dan perikanan dapat memiliki kata yang mirip dengan kategori makanan, misalnya pisang, ikan, atau olahan.

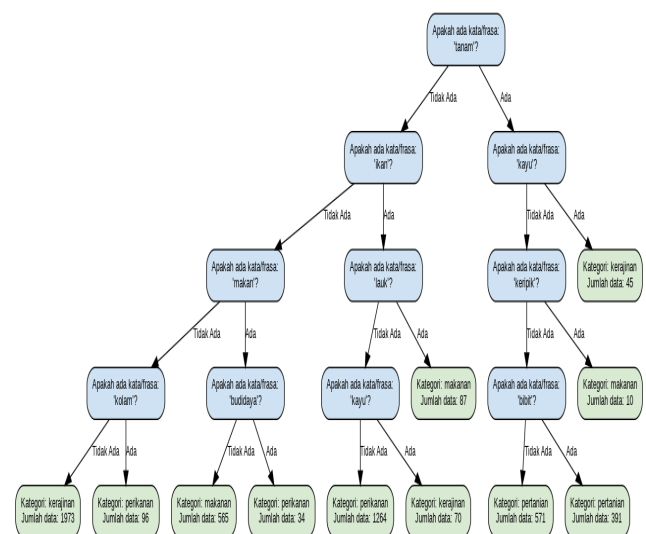
Hasil preprocessing menunjukkan bahwa teks produk menjadi lebih bersih dan lebih mudah diproses. Contohnya, kalimat promosi yang mengandung kata tidak baku, tanda baca, atau angka dapat diubah menjadi rangkaian kata dasar yang lebih stabil. Setelah pembobotan TF-IDF, kata atau frasa yang menjadi ciri kategori memperoleh bobot lebih tinggi. Frasa seperti bibit pisang lebih mengarah ke pertanian, sedangkan frasa keripik pisang lebih mengarah ke makanan.

Tabel 3. Contoh Hasil Prediksi Kategori Produk

No	Nama Produk	Inti Deskripsi	Prediksi
1	bibit pisang goreng	bibit pisang kualitas jumbo cocok untuk pisang goreng	pertanian
2	bolu kukus manis	bolu kukus manis dan lezat sesuai request	makanan
3	bibit ikan nila	bibit ikan nila siap tebar kualitas top	perikanan
4	bilik bambu rapih	bilik anyaman bambu bernilai estetika tinggi	kerajinan

5	bibit tanaman herbal	tanaman herbal rumahan siap tanam untuk lahan	pertanian
---	----------------------	---	-----------

Contoh ini menunjukkan bahwa klasifikasi berbasis teks lebih kuat jika menggunakan nama dan deskripsi secara bersamaan.



Gambar. Visualisasi Keputusan Visualisasi keputusan yang dibentuk model. Beberapa kata atau frasa penting seperti tanam, ikan, kayu, makan, lauk, keripik, dan bibit muncul sebagai titik percabangan. Visualisasi tersebut memperlihatkan bahwa model membentuk aturan berdasarkan pola kata pada data produk. Struktur seperti ini membuat Decision Tree mudah dijelaskan kepada pengguna atau pengembang sistem karena alur keputusan dapat ditelusuri dari root node sampai leaf node.

Tabel 4. Confusion Matrix Model Decision Tree

Aktual/Prediksi	Makanan	Kerajinan	Pertanian	Perikanan
Makanan	54	1	0	0
Kerajinan	0	52	1	0
Pertanian	1	0	60	0

Periklanan	0	0	0	55
------------	---	---	---	----

Berdasarkan Tabel 4, jumlah prediksi benar berada pada diagonal utama, yaitu 54 data makanan, 52 data kerajinan, 60 data pertanian, dan 55 data periklanan. Total prediksi benar adalah 221 dari 224 data uji, sehingga akurasi model adalah 98,66%. Kesalahan klasifikasi hanya terjadi pada tiga data, yaitu satu data makanan diprediksi sebagai kerajinan, satu data kerajinan diprediksi sebagai pertanian, dan satu data pertanian diprediksi sebagai makanan.

Tabel 5. Ringkasan Evaluasi Model dan Sistem

Aspek	Data/Skenario	Hasil	Keterangan
Akurasi model	224 data uji	98,66 %	221 prediksi benar dan 3 salah
Precision, recall, F1-score	4 kategori	0,98-1,00	Performa setiap kelas sangat baik
Black Box Testing	25 skenario	100%	Seluruh fungsi utama berhasil
User Acceptance Test	100 responden	87,43 %	Kategori sangat baik

Hasil evaluasi pada Tabel 5 menunjukkan bahwa model memiliki performa yang sangat baik. Nilai precision, recall, dan F1-score pada kategori makanan, kerajinan, dan pertanian berada pada 0,98, sedangkan kategori periklanan memperoleh nilai 1,00. Akurasi training sebesar 100% dan akurasi testing sebesar 98,66%, sehingga selisihnya 1,34 poin persentase. Selisih ini masih berada di bawah

batas 10 poin persentase yang digunakan sebagai indikator awal overfitting.

Integrasi Decision Tree dengan marketplace berjalan pada proses upload dan pembaruan produk. Backend mengirimkan nama dan deskripsi produk ke layanan klasifikasi berbasis FastAPI. Layanan tersebut memproses teks menggunakan TF-IDF dan model Decision Tree, lalu mengembalikan kategori produk. Jika kategori sesuai dengan empat kelas yang ditentukan, data produk disimpan ke database. Jika layanan klasifikasi tidak dapat diakses, proses penyimpanan produk dihentikan dan sistem menampilkan pesan kesalahan. Alur ini menjaga agar produk yang masuk katalog tetap memiliki kategori valid.

Integrasi WhatsApp Gateway berjalan ketika status pesanan diperbarui oleh penjual. Sistem mengambil nomor WhatsApp pembeli, menyesuaikan format nomor, lalu mengirimkan pesan notifikasi melalui GoWa. Notifikasi ini membantu pembeli mengetahui perubahan status pesanan tanpa harus selalu membuka website marketplace. Dengan demikian, proses transaksi tidak berhenti pada checkout, tetapi dilanjutkan dengan komunikasi status pesanan secara otomatis.

Black Box Testing dilakukan terhadap 25 skenario, meliputi registrasi, login, buka toko, upload produk, klasifikasi otomatis, katalog produk, pencarian dan filter, checkout, riwayat pesanan, pesanan masuk, konfirmasi pesanan, penolakan pesanan, WhatsApp Gateway, admin, validasi input, stok tidak mencukupi, hak akses, dan kegagalan layanan. Seluruh skenario memperoleh status berhasil, sehingga persentase keberhasilan pengujian fungsi sistem adalah 100%.

User Acceptance Test dilakukan kepada 100 responden menggunakan 45 pernyataan skala Likert. Total skor aktual adalah 19.672

dari skor maksimal 22.500, sehingga persentase UAT adalah 87,43%. Nilai ini termasuk kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat diterima pengguna dalam mendukung pengelolaan produk, klasifikasi kategori otomatis, transaksi pesanan, dan notifikasi WhatsApp Gateway.

Pembahasan dari sisi implementasi menunjukkan bahwa marketplace berhasil mengubah pola pemasaran yang sebelumnya tersebar di WhatsApp dan Facebook menjadi katalog digital yang lebih terpusat. Pembeli dapat mencari produk dan melakukan checkout melalui sistem, sedangkan penjual dapat mengelola produk dan pesanan. Kategori produk yang muncul otomatis membantu penjual mengurangi beban input dan mengurangi risiko salah kategori.

Pada skenario penggunaan nyata, alur sistem dimulai dari penjual yang menginputkan informasi produk. Apabila penjual memasukkan produk seperti bibit ikan nila, sistem membaca kata bibit, ikan, dan nila sebagai konteks yang mengarah pada kategori perikanan. Apabila penjual memasukkan bilik bambu, sistem membaca kata bilik, anyam, dan bambu sebagai konteks kerajinan. Pembacaan konteks ini membuat sistem lebih sesuai dengan kebutuhan UMKM desa yang sering menulis deskripsi produk dalam bentuk sederhana.

Pembahasan dari sisi klasifikasi menunjukkan bahwa TF-IDF dan Decision Tree sesuai digunakan untuk data produk UMKM yang berbentuk teks pendek. Nama produk biasanya hanya terdiri dari beberapa kata, tetapi deskripsi produk memberikan konteks tambahan. Gabungan keduanya membuat model lebih mampu membedakan kategori yang memiliki kata mirip. Hal ini penting pada data UMKM desa karena gaya

penulisan produk sering menggunakan bahasa sehari-hari.

Walaupun hasil akurasi sangat tinggi, model tetap memiliki keterbatasan. Kesalahan klasifikasi dapat terjadi ketika produk memiliki kata yang ambigu atau deskripsi yang terlalu singkat. Produk pertanian yang mengandung kata olahan dapat mendekati kategori makanan, sedangkan produk kerajinan berbahan alam dapat mendekati kategori pertanian jika deskripsi tidak jelas. Karena itu, kualitas dataset dan kelengkapan deskripsi produk tetap menjadi faktor penting.

Pembahasan dari sisi integrasi menunjukkan bahwa sistem memiliki dua titik integrasi utama. Titik pertama adalah integrasi marketplace dengan layanan klasifikasi untuk menentukan kategori produk. Titik kedua adalah integrasi marketplace dengan WhatsApp Gateway untuk mengirim notifikasi pesanan. Kedua titik integrasi ini sesuai dengan judul penelitian dan menjadi kontribusi utama sistem yang dibangun.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat menjadi solusi awal untuk digitalisasi UMKM desa. Marketplace menyediakan katalog yang lebih tertib, Decision Tree membantu klasifikasi kategori produk, dan WhatsApp Gateway mempercepat komunikasi status pesanan. Ketiga komponen tersebut saling melengkapi dan membentuk alur sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna di Desa Pangkal Mas Mulya.

V. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diambil dari Bab V skripsi, dapat disimpulkan bahwa sistem marketplace hyper-local berbasis web berhasil dibangun untuk membantu pemasaran dan pengelolaan produk UMKM Desa Pangkal Mas Mulya. Sistem menyediakan katalog produk terpusat, alur transaksi sederhana,

pengelolaan pesanan oleh penjual, serta pengelolaan data oleh admin dan super admin. Sistem ini menjawab permasalahan pemasaran yang sebelumnya masih tersebar melalui status WhatsApp dan grup Facebook.

Klasifikasi kategori produk berhasil diterapkan menggunakan nama dan deskripsi produk sebagai input. Data diproses melalui text preprocessing, pembobotan TF-IDF, dan algoritma Decision Tree. Dari 1.119 data, sebanyak 895 data digunakan sebagai data latih dan 224 data sebagai data uji. Model memperoleh akurasi 98,66% dengan 221 prediksi benar dan 3 kesalahan klasifikasi. Nilai precision, recall, dan F1-score berada pada rentang 0,98 sampai 1,00, sehingga model layak digunakan untuk mendukung fitur kategori otomatis.

WhatsApp Gateway melalui layanan GoWa berhasil diintegrasikan sebagai media notifikasi perubahan status pesanan kepada pembeli. Hasil Black Box Testing terhadap 25 skenario menunjukkan keberhasilan 100%, sedangkan User Acceptance Test terhadap 100 responden menghasilkan persentase 87,43% dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat diterima oleh pengguna dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Saran pengembangan berikutnya adalah meningkatkan kualitas dataset dengan menambah variasi nama dan deskripsi produk. Penambahan data diperlukan agar model mampu mengenali produk baru, kata ambigu, kesalahan penulisan, dan variasi bahasa sehari-hari yang digunakan pelaku UMKM. Kategori produk juga dapat diperluas sesuai perkembangan jenis usaha di Desa Pangkal Mas Mulya, tetapi perlu disertai pelatihan ulang model.

Dari sisi sistem, pengembangan dapat diarahkan pada aplikasi mobile, integrasi payment gateway, integrasi layanan

pengiriman, dan dashboard analitik penjualan. Penelitian selanjutnya juga dapat membandingkan Decision Tree dengan algoritma lain seperti Naive Bayes, Random Forest, Support Vector Machine, atau K-Nearest Neighbor untuk memperoleh model klasifikasi yang paling sesuai dengan data produk UMKM desa.

Daftar Pustaka

- [1] M. Fahmi Adham, "Analisis Implementasi Sistem Informasi: Studi Literatur," *Jtsi*, vol. 5, no. 1, pp. 264-275, 2024.
- [2] C. Ami Wulandari, Dodo Zaenal Abidin, and Joni Devitra, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Pemasaran Digital Pada UMKM Madu Zalfa Berbasis Web," *J. Inform. Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM)*, vol. 5, no. 2, pp. 1605-1614, 2025, doi: 10.33998/jakakom.2025.5.2.2320.
- [3] D. Pakpahan, V. Siallagan, and S. D. Siregar, "Classification of E-Commerce Product Descriptions with The TF-IDF and SVM Methods," *Sinkron*, vol. 8, no. 4, pp. 2130-2137, 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i4.12779.
- [4] O. D. Arianto and Y. A. Susetyo, "Penerapan Restful Web Service Dengan Framework Laravel Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya Manusia," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 7, no. 2, pp. 522-532, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i2.2870.
- [5] A. Asyhadi and R. Naibaho, "Sistem Informasi Penjualan Daster Handmade Berbasis Multiplatform Menggunakan WhatsApp Gateway," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1538, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3297.

- [6] C. J. E. Munthe, N. A. Hasibuan, and H. Hutabarat, "Penerapan Algoritma Text Mining Dan TF-RF Dalam Menentukan Promo Produk Pada Marketplace," *Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 110-115, 2022.
- [7] D. Rifaldi, A. Fadlil, and Herman, "Teknik Preprocessing Pada Text Mining Menggunakan Data Tweet Mental Health," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 161-171, 2023.
- [8] A. Hanani, "Algoritma Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)," p. 6, 2023.
- [9] T. A. Rizkasukmasari, W. J. Pranoto, and N. A. Verdikha, "Analysis of TF-IDF and Decision Tree for Hate Speech Classification on Indonesian Tweet," *JSE J. Sci. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 180-185, 2026.
- [10] P. B. N. Setio, D. R. S. Saputro, and B. Winarno, "Klasifikasi dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme," *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 3, pp. 64-71, 2020.
- [11] T. Y. Pratama and A. Armansyah, "Decision Tree C4.5 dengan Teknik Information Gain Untuk Klasifikasi Pemilihan Program Studi Tingkat Lanjut," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1042-1052, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5643.
- [12] A. O. Hamza, D. Mulyana, A. Ridlo, and M. Ikhsan, "Performance Comparison of K-Nearest Neighbor, Decision Tree, and Support Vector Machine Algorithms for Diabetes Classification," vol. 3, no. 3, pp. 93-98, 2025.
- [13] A. Salim and Rusdiansyah, "Implementasi Black Box Testing pada Website E-commerce Shopee menggunakan State Transition Testing," *J. Inform. dan Bisnis*, vol. 13, no. 2, pp. 161-170, 2024.
- [14] H. Thabibi, S. F. A. Wati, and T. P. Rinjeni, "Implementasi User Acceptance Testing (UAT) Pada Website E-Commerce UMKM BBhealthy," *Adopsi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 19-26, 2025, doi: 10.30872/atasi.v4i1.2904.
- [15] S. S. Indasari and A. Tjahyanto, "Automatic Categorization of Multi Marketplace FMCGs Products using TF-IDF and PCA Features," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 12, no. 2, pp. 198-204, 2023, doi: 10.32736/sisfokom.v12i2.1621.
- [16] B. Oancea, "Automatic Product Classification Using Supervised Machine Learning Algorithms in Price Statistics," *Mathematics*, vol. 11, no. 7, 2023.