

**SISTEM INFORMASI REKOMENDASI PRODUK GEBYOK
BERBASIS PREFERENSI KONSUMEN PADA UMKM MEBEL
ARTZAK FURNITURE MENGGUNAKAN METODE ITEM-BASED
COLLABORATIVE FILTERING**

**Muhamad Arzak Hidayatullah¹⁾, Wiwit Agus Triyanto²⁾, R Rhoedy Setiawan³⁾,
Pratomo Setiaji⁴⁾**

¹²³⁴Sistem Informasi, Universitas Muria Kudus
email: mmarzak905@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi rekomendasi produk gebyok berdasarkan preferensi konsumen dengan menerapkan metode Item-Based Collaborative Filtering. UMKM Artzak Furniture sebagai objek penelitian menghadapi tantangan dalam memahami preferensi pelanggan secara mendalam, mengingat produk yang dijual merupakan barang dengan siklus pembelian yang jarang berulang. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan rekomendasi produk yang lebih sesuai dengan preferensi konsumen berdasarkan data transaksi sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Item-Based Collaborative Filtering mampu memberikan rekomendasi produk dengan tingkat akurasi yang baik, membantu UMKM dalam meningkatkan pengalaman pelanggan serta potensi penjualan.

Kata kunci : Rekomendasi Produk, Item-Based Collaborative Filtering, Sistem Informasi, UMKM Mebel, Gebyok

ABSTRACT

This research aims to develop a gebyok product recommendation information system based on consumer preferences by applying the Item-Based Collaborative Filtering method. UMKM Artzak Furniture as a research object faces challenges in understanding customer preferences in depth, considering that the products sold are items with rarely repeated purchase cycles. The system being developed is expected to be able to provide product recommendations that are more in line with consumer preferences based on previous transaction data. The research results show that the Item-Based Collaborative Filtering method is able to provide product recommendations with a good level of accuracy, helping MSMEs improve customer experience and sales potential.

Keywords: Product Recommendations, Item Based Collaborative Filtering, Information Systems, MSME Furniture, Gebyok

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peranan penting dalam perkembangan ekonomi Indonesia, karena memiliki kontribusi yang sangat penting dalam mendukung pembangunan ekonomi nasional [1]. Salah satu produk unggulan dengan nilai seni dan budaya tinggi adalah gebyok, Gebyok merupakan elemen arsitektur tradisional Jawa yang dikenal sebagai dan partisi yang digunakan sebagai penyekat ruangan sekaligus elemen dekoratif dalam rumah Jawa [2].

Pada UMKM Artzak Furniture, yang memproduksi gebyok, saat ini menghadapi tantangan dalam pemanfaatan data pelanggan, produk, dan histori penjualan yang ada. Data ini belum dimanfaatkan secara maksimal, hal ini menghambat pengambilan keputusan yang lebih efektif serta mengurangi kemampuan dalam menyesuaikan produk agar lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Setiap konsumen mempunyai preferensi yang berbeda terkait motif, desain, serta elemen dekoratif yang diinginkan. Variasi preferensi ini menjadikan pentingnya

sistem yang mampu mengidentifikasi dan merekomendasikan produk sesuai dengan kebutuhan dan keinginan setiap konsumen secara tepat. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Market harus berusaha untuk memahami konsumen dalam proses pengambilan keputusan [3]. Di sisi lain, Pada era digital saat ini, pemanfaatan teknologi informasi telah menjadi faktor kunci dalam peningkatan daya saing dan visibilitas produk UMKM. Sistem rekomendasi berbasis *Item-Based Collaborative Filtering* adalah salah satu teknologi yang dapat diterapkan [4]. *Item-based collaborative filtering* merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap produk. Menurut Jaja dalam penelitiannya Metode ini melakukan perhitungan bagaimana kemiripan item-item yang telah dirating dengan item-item lain dan selanjutnya dipilih sekelompok item yang mempunyai nilai kemiripan dengan item yang telah dirating [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem rekomendasi produk gebyok berbasis preferensi konsumen pada UMKM mebel menggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering*. Melalui sistem ini, diharapkan UMKM dapat meningkatkan minat konsumen, meningkatkan penjualan, serta menjaga keberlanjutan gebyok sebagai produk warisan budaya Indonesia

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen berbasis data historis. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis pola preferensi pelanggan dan membangun sistem rekomendasi berbasis *Item-Based Collaborative Filtering*.

Rancangan Kegiatan

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang mencakup pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi metode rekomendasi, pengujian, serta evaluasi hasil rekomendasi. Tahapan ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan pengembangan sistem yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem rekomendasi produk berbasis *Item-Based Collaborative Filtering* pada UMKM Artzak Furniture. Ruang lingkup penelitian meliputi analisis pola pembelian pelanggan, pengolahan data produk, penerapan algoritma rekomendasi, serta evaluasi akurasi hasil rekomendasi menggunakan indikator MAE dan F1-Score.

Objek Penelitian

- Nama UMKM: Artzak Furniture
- Alamat: Desa Nalum, Kecamatan Nalumsari, Kabupaten Jepara
- Telepon: 085 607 694 246

Bahan dan Alat Utama

Bahan utama dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan dan preferensi pelanggan yang diperoleh melalui survei dan kuesioner. Sementara itu, alat utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras seperti komputer/laptop, serta perangkat lunak seperti Python, MySQL, dan alat bantu pemodelan Unified Modeling Language (UML).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Artzak Furniture yang berlokasi di Desa Nalum, Kecamatan Nalumsari, Kabupaten Jepara. Proses penelitian dilaksanakan selama enam bulan, mencakup tahap analisis kebutuhan hingga evaluasi sistem.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder:

1. **Sumber Data Primer** Data primer diperoleh melalui survei dan kuesioner yang diberikan kepada konsumen atau calon konsumen Artzak Furniture. Survei ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai preferensi pelanggan terhadap desain, motif, serta harga produk gebyok.
2. **Sumber Data Sekunder** Data sekunder diperoleh dari data historis transaksi penjualan di Artzak Furniture, seperti riwayat pembelian, informasi produk (motif, bahan, dan ukuran), serta data demografi pelanggan. Data ini digunakan untuk menganalisis pola pembelian dan menentukan hubungan kesamaan antar produk.

Definisi Penelitian	Operasional	Variabel
----------------------------	--------------------	-----------------

- **Preferensi pelanggan:** Kesukaan pelanggan terhadap desain, motif, dan harga produk gebyok yang dikumpulkan melalui kuesioner.
- **Data historis transaksi:** Informasi mengenai produk yang telah dibeli oleh pelanggan sebelumnya, digunakan untuk membentuk model rekomendasi.
- **Kesamaan produk:** Nilai kesamaan antara satu produk dengan produk lainnya yang dihitung menggunakan metode cosine similarity.
- **Prediksi rekomendasi:** Produk yang direkomendasikan kepada pelanggan berdasarkan tingkat kesamaan produk yang telah dibeli sebelumnya.
- **Akurasi rekomendasi:** Tingkat keberhasilan sistem dalam memberikan rekomendasi yang sesuai, diukur menggunakan MAE dan F1-Score.

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Waterfall, yang terdiri dari tahapan berikut:

1. **Analisis Kebutuhan:** Mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui wawancara dan observasi di UMKM Artzak Furniture.
2. **Desain Sistem:** Menyusun struktur sistem, desain antarmuka, serta perancangan database untuk menyimpan data produk dan preferensi pelanggan.
3. **Implementasi:** Mengembangkan sistem berdasarkan desain yang telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai.
4. **Pengujian (Testing):** Menguji sistem untuk memastikan bahwa algoritma rekomendasi bekerja secara optimal.
5. **Pemeliharaan:** Melakukan pemantauan sistem untuk memastikan stabilitas dan mengatasi potensi kesalahan.

Metode Perancangan Sistem

Sistem dirancang menggunakan pendekatan berbasis objek dengan alat bantu Unified Modelling Language (UML).

Metode Analisis Data

Metode Item-Based Collaborative Filtering digunakan untuk memberikan rekomendasi produk gebyok. Langkah-langkah metode ini meliputi:

Perhitungan Kesamaan Item

Menggunakan metode *cosine similarity* untuk menghitung tingkat kesamaan antar produk. Semakin tinggi skor kesamaan, semakin mirip dua produk tersebut.

Rumus perhitungan untuk menghitung nilai *similarity*

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (r_{ui} - r_u)(r_{uj} - r_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{ui} - r_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{uj} - r_u)^2}}$$

U adalah himpunan pengguna yang telah memberikan penilaian pada kedua item i dan j .

$r_{u,i}$ adalah nilai rating pengguna u terhadap item j .

r_u adalah rata-rata rating pengguna u terhadap semua item yang dinilai olehnya.

Penyusunan Rekomendasi Produk Rekomendasi produk diberikan dengan memilih produk yang memiliki tingkat kemiripan tinggi dengan produk yang diminati *customer* lain.

Rumus perhitungan untuk menghitung nilai prediksi

$$P(u, j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{ui} * S_{ij})}{\sum_{i \in I} |S_{ij}|}$$

I adalah himpunan item yang telah dinilai oleh pengguna u dan memiliki kemiripan dengan item j .

R_{ui} adalah rating pengguna u terhadap item i .

S_{ij} adalah nilai kemiripan antara item i dan j .

Hasil dari persamaan ini adalah prediksi rating untuk item j yang mungkin diberikan oleh pengguna u . Prediksi ini didasarkan pada rata-rata tertimbang dari rating pengguna untuk item yang mirip dengan item j .

Evaluasi Hasil Rekomendasi

Efektivitas sistem rekomendasi diukur dengan dua indikator utama:

1. **Mean Absolute Error (MAE):** Mengukur sejauh mana prediksi mendekati nilai aktual dengan rumus:

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - P_i|}{n}$$

Keterangan:

A_i : Nilai aktual untuk item i

P_i : Nilai prediksi untuk item i

n : Jumlah data.

2. **F1-Score:** Mengukur keseimbangan antara precision dan recall dengan rumus:

$$F1 - Score = 2 \cdot \frac{Precision \cdot Recall}{Precision + Recall}$$

Keterangan:

- a. **Precision:** Proporsi rekomendasi yang relevan dari total rekomendasi yang diberikan.
- b. **Recall:** Proporsi rekomendasi yang relevan dari total item yang relevan

Evaluasi ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan bermanfaat bagi konsumen Artzak Furniture.

HASIL DAN PEMBAHASAN

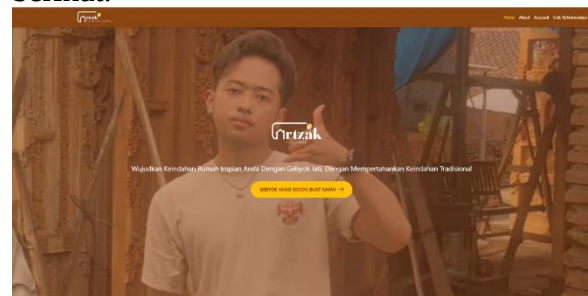
Implementasi Antarmuka

Antarmuka sistem rekomendasi produk gebyok untuk UMKM Mebel Artzak Furniture diimplementasikan menggunakan vcode sebagai editor pengembangan, XAMPP sebagai server lokal, dan browser (chrome) untuk menampilkan hasil sistem.

Tampilan Program

Halaman utama

Di bawah ini adalah halaman utama dalam sistem rekomendasi produk gebyok, yang berisi berbagai informasi penting untuk pengguna. Halaman ini mencakup profil UMKM, yang memberikan gambaran mengenai Artzak Furniture, sejarah, dan produk unggulan. Selain itu, terdapat berita yang menyajikan informasi terkini terkait UMKM, serta promo yang menampilkan penawaran khusus atau diskon untuk pelanggan Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

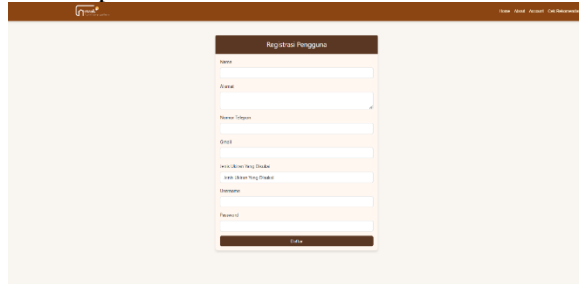


Gambar 1 Halaman utama

Halaman Registrasi Pengguna

Halaman registrasi pengguna digunakan untuk mendaftarkan akun bagi pengguna

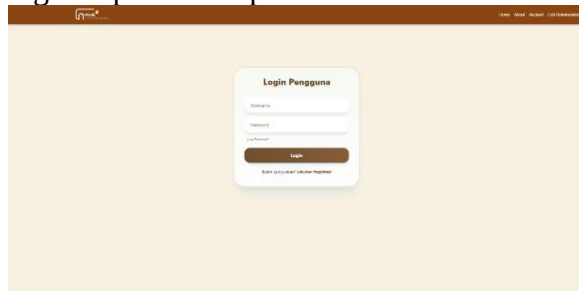
yang ingin mengakses sistem rekomendasi produk gebyok. Pengguna yang belum memiliki akun diwajibkan untuk melakukan registrasi terlebih dahulu sebelum dapat melihat rekomendasi produk. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Halaman Registrasi Pengguna

Halaman Login Pengguna

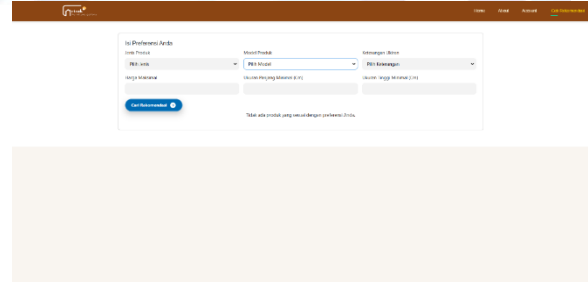
Halaman login pengguna digunakan untuk mengautentikasi pengguna sebelum mereka dapat mengakses sistem rekomendasi produk gebyok. Setelah berhasil melakukan registrasi, pengguna dapat masuk ke dalam sistem dengan memasukkan username dan kata sandi yang telah didaftarkan. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3 Halaman Login Pengguna

Halaman Cek Rekomendasi

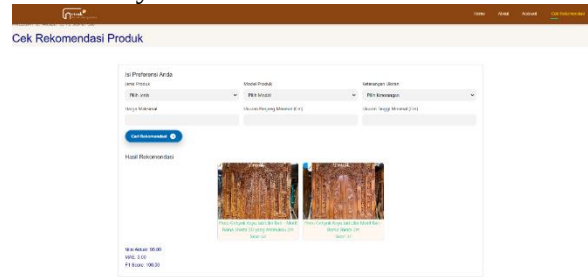
Halaman cek rekomendasi merupakan fitur utama dalam sistem, di mana pengguna dapat melihat produk gebyok yang direkomendasikan berdasarkan preferensi mereka. Sistem menggunakan metode Item-Based Collaborative Filtering untuk menganalisis data pelanggan dan memberikan rekomendasi produk yang paling sesuai. Tampilan halaman cek rekomendasi dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Halaman Cek Rekomendasi

Halaman Hasil Rekomendasi

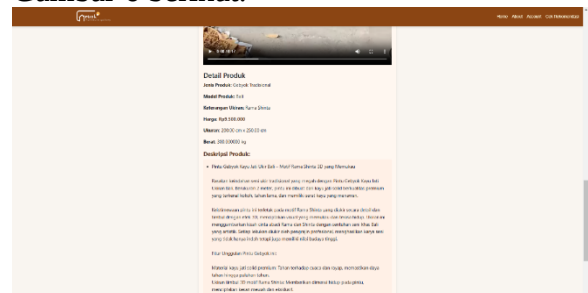
Halaman hasil rekomendasi menampilkan daftar produk gebyok yang telah dipersonalisasi berdasarkan preferensi dan riwayat transaksi pengguna. Sistem menghasilkan rekomendasi menggunakan metode Item-Based Collaborative Filtering, yang menganalisis kesamaan antar produk berdasarkan data pelanggan sebelumnya.



Gambar 5 Halaman Hasil Rekomendasi

Halaman Detail Hasil Rekomendasi

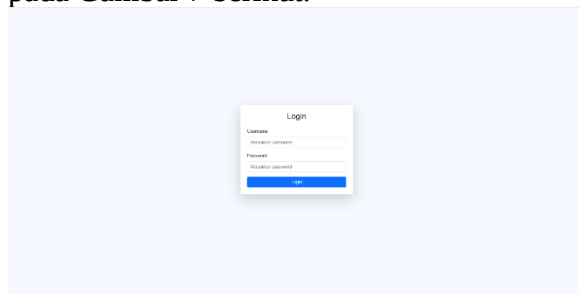
Halaman detail rekomendasi menampilkan informasi lengkap mengenai produk gebyok yang direkomendasikan kepada pengguna. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat gambar produk, video produk, nama, deskripsi detail dan juga di cetak dlm hasil pdf. Tampilan halaman detail rekomendasi dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6 Halaman Detail Hasil Rekomendasi

Halaman Login Dashboard

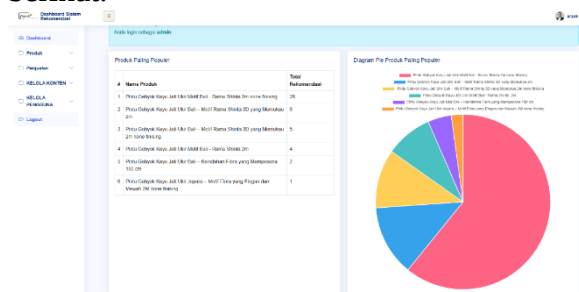
Halaman login dashboard digunakan untuk mengautentikasi admin, kepala gudang, atau pimpinan sebelum mereka dapat mengakses sistem pengelolaan data dalam dashboard. Setiap pengguna dengan peran tertentu harus memasukkan username dan kata sandi yang sesuai dengan akun mereka untuk mendapatkan akses ke fitur yang relevan dengan tugasnya. Tampilan halaman login dashboard dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7 Halaman Login Dashboard

Halaman Utama Dashboard

Halaman utama dashboard menampilkan informasi mengenai produk gebyok paling populer, yang disajikan dalam bentuk teks dan diagram. Tampilan halaman utama dashboard dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.

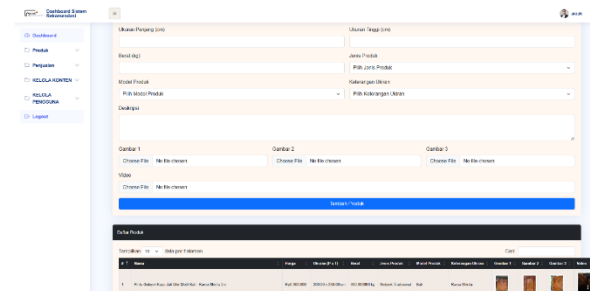


Gambar 8 Halaman Utama Dashboard

Halaman Kelola Produk

Halaman Kelola Produk memungkinkan admin, kepala gudang, dan pimpinan untuk mengelola data produk gebyok dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna dapat menambah, mengedit, dan menghapus produk, serta memperbarui informasi

seperti nama produk, deskripsi, harga, stok, dan gambar. Tampilan halaman Kelola Produk dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9 Halaman Kelola Produk

Halaman Kelola Penjualan

Halaman Kelola Penjualan digunakan oleh pimpinan dan admin untuk memantau serta mengelola data transaksi penjualan produk gebyok. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar penjualan, memperbarui status pesanan, mencetak laporan transaksi, serta menganalisis data penjualan. Tampilan halaman Kelola Penjualan dapat dilihat pada Gambar 10

No	Nama Customer	Alamat	Nama Produk	Jumlah	Tanggal Masuk	Tanggal Keluar
1	Mr. A	Mr. A	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	10	2024-10-10	2024-10-10
2	Mr. B	Mr. B	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	5	2024-10-11	2024-10-11
3	Mr. C	Mr. C	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	15	2024-10-12	2024-10-12
4	Mr. D	Mr. D	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	8	2024-10-13	2024-10-13
5	Mr. E	Mr. E	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	12	2024-10-14	2024-10-14
6	Mr. F	Mr. F	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	7	2024-10-15	2024-10-15
7	Mr. G	Mr. G	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	9	2024-10-16	2024-10-16
8	Mr. H	Mr. H	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	6	2024-10-17	2024-10-17

Gambar 10 Halaman Kelola Penjualan

Halaman Laporan Penjualan

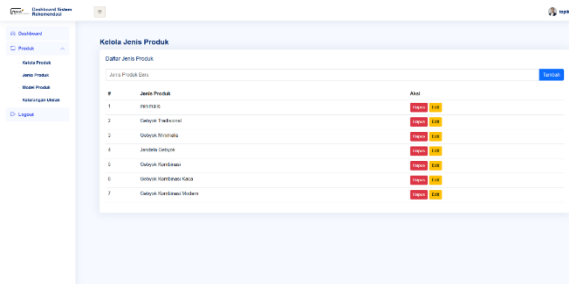
Halaman Laporan Penjualan dapat diakses oleh pimpinan dan admin untuk melihat ringkasan dan analisis. Tampilan halaman Laporan Penjualan dapat dilihat pada Gambar 11 berikut.

No	ID Produk	Nama Produk	Total Terjual
1	10	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	50
2	11	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	25
3	12	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	15
4	13	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	10
5	14	Produk Gebyok Kayu Jati 180x180x180 - Warna Standa Biru Kuning	5

Gambar 11 Halaman Laporan Penjualan

Halaman Kelola Jenis Produk

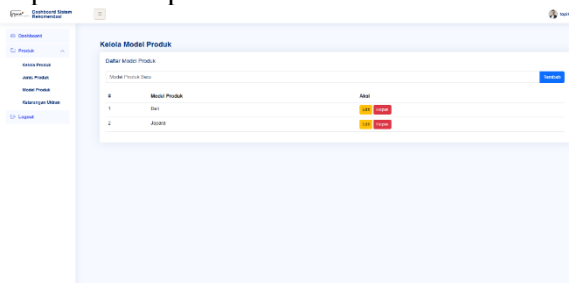
Halaman Kelola Jenis Produk dapat diakses oleh kepala gudang untuk mengelola kategori atau jenis produk gebyok yang tersedia dalam sistem. Halaman ini bertujuan untuk memastikan setiap produk dikategorikan dengan baik, sehingga memudahkan proses pencarian dan pengelolaan stok. Tampilan halaman Kelola Jenis Produk dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12 Halaman Kelola Jenis Produk

Halaman Kelola Model Produk

Halaman Kelola Model Produk dapat diakses oleh kepala gudang untuk mengatur berbagai model produk gebyok yang tersedia dalam sistem. Halaman ini membantu dalam pengelolaan variasi desain gebyok agar lebih terorganisir dan memudahkan proses pencatatan stok. Tampilan halaman Kelola Model Produk dapat dilihat pada Gambar 13 berikut.

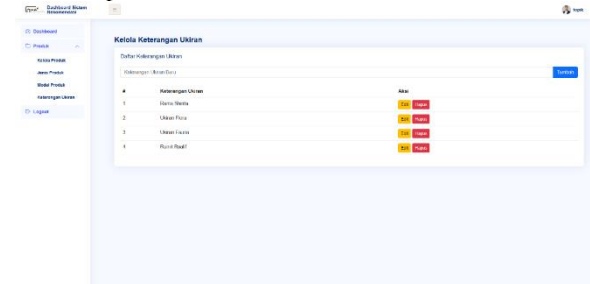


Gambar 13 Halaman Kelola Model Produk

Halaman Kelola Keterangan Ukiran

Halaman Kelola Keterangan Ukiran dapat diakses oleh kepala gudang untuk mengelola informasi terkait detail ukiran pada produk gebyok. Halaman ini bertujuan untuk memastikan setiap produk

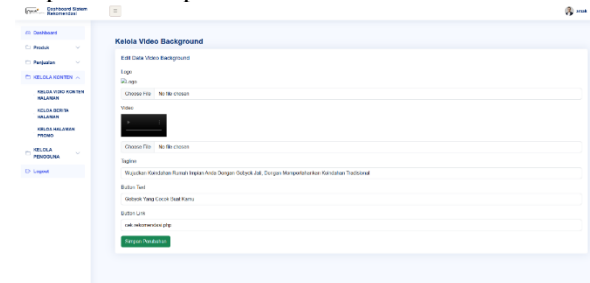
memiliki informasi ukiran yang jelas, sehingga memudahkan pencatatan dan rekomendasi kepada pelanggan. Tampilan halaman Kelola Keterangan Ukiran dapat dilihat pada Gambar 14 berikut.



Gambar 14 Halaman Kelola Keterangan Ukiran

Halaman Kelola Konten Vidio

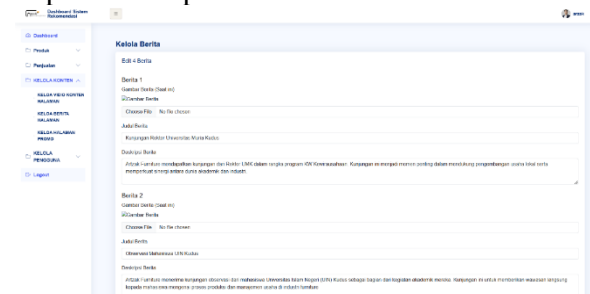
Halaman Kelola Konten Video dapat diakses oleh admin untuk mengelola video yang ditampilkan di halaman utama. Tampilan halaman Kelola Konten Video dapat dilihat pada Gambar 15 berikut.



Gambar 15 Halaman Kelola Konten Vidio

Halaman Kelola Konten Berita

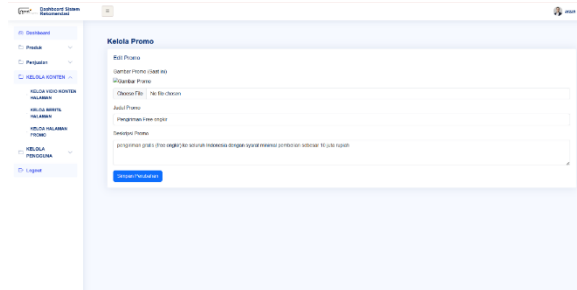
Halaman Kelola Konten Berita dapat diakses oleh admin untuk mengelola berita dan informasi terbaru yang akan ditampilkan di halaman utama sistem. Tampilan halaman Kelola Konten Berita dapat dilihat pada Gambar 16 berikut.



Gambar 16 Halaman Kelola Konten Berita

Halaman Kelola Konten Promo

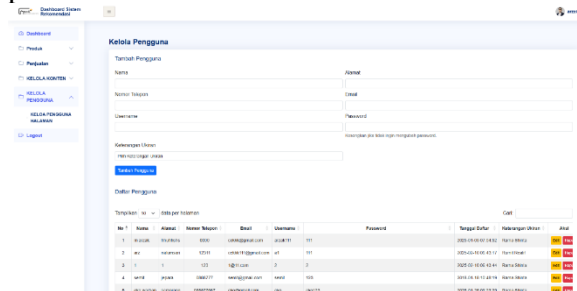
Halaman Kelola Konten Promo dapat diakses oleh admin untuk mengelola informasi terkait promosi produk gebyok yang akan ditampilkan di halaman utama sistem. Tampilan halaman Kelola Konten Promo dapat dilihat pada Gambar 17 berikut.



Gambar 17 Halaman Kelola Konten Promo

Halaman Kelola Pengguna

Halaman Kelola Pengguna dapat diakses oleh admin untuk mengelola data pengguna yang telah melakukan registrasi dalam sistem. Pada halaman ini, admin dapat melihat daftar pengguna. Tampilan halaman Kelola Pengguna dapat dilihat pada Gambar 18 berikut.

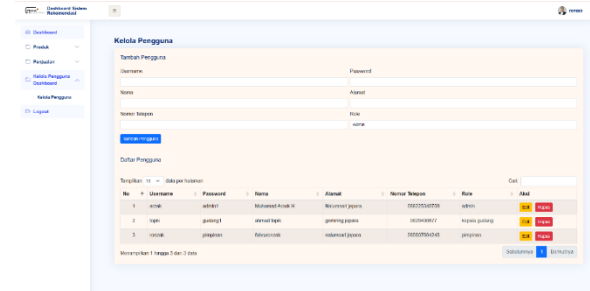


Gambar 18 Halaman Kelola Pengguna

Halaman Kelola Pengguna Dashboard

Halaman Kelola Pengguna Dashboard dapat diakses oleh pimpinan untuk mengelola akun pengguna yang memiliki akses ke dashboard sistem, seperti admin dan kepala gudang. Pada halaman ini, pimpinan dapat melihat daftar pengguna, menambahkan akun baru, mengedit informasi akun, mengubah peran pengguna, serta menonaktifkan atau menghapus akun jika diperlukan.

Tampilan halaman Kelola Pengguna Dashboard dapat dilihat pada Gambar 19 berikut.



Gambar 19 Halaman Kelola Pengguna Dashboard

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem rekomendasi yang telah dikembangkan menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan dua metrik utama, yaitu Mean Absolute Error (MAE) dan F1 Score. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai prediksi sistem terhadap data aktual penjualan produk. Pada pengujian sistem rekomendasi berbasis *Item-Based Collaborative Filtering* (IBCF), pengguna memasukkan preferensi sebagai berikut:

Preferensi 1:

- Jenis Produk: Gebyok Tradisional
- Model Produk: Bali
- Keterangan Ukiran: Rama Shinta
- Harga Maksimal: Rp10.000.000
- Ukuran Panjang Minimal: 200 cm
- Ukuran Tinggi Minimal: 250 cm

Berdasarkan input tersebut, sistem merekomendasikan dua produk sebagai berikut:

- Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Bali – Motif Rama Shinta 3D dengan total penjualan: 62 unit
- Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Motif Bali - Rama Shinta dengan total penjualan: 2 unit

Preferensi 2:

- Jenis Produk: Gebyok Tradisional
- Model Produk: Bali
- Keterangan Ukiran: Ukiran Flora
- Harga Maksimal: Rp8.000.000
- Ukuran Panjang Minimal: 200 cm

f. Ukuran Tinggi Minimal: 250 cm
Berdasarkan input tersebut, sistem merekomendasikan:

1. Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Bali – Keindahan Flora yang Mempesona ukuran 2m dengan total penjualan: 7 unit (relatif rendah)

Analisis Proses Rekomendasi

A. Pengujian Preferensi 1

Sistem menggunakan metode Item-Based Collaborative Filtering (IBCF) untuk menentukan kesamaan antarproduk dan merekomendasikan produk yang relevan. Berikut adalah tahapan dalam proses rekomendasi:

1. Pemfilteran Awal

- a. Jenis produk harus Gebyok Tradisional
 - b. Model harus Bali
 - c. Ukiran harus bertema Rama Shinta
 - d. Harga harus $\leq$ Rp10.000.000
 - e. Ukuran minimal 200 cm x 250 cm.
- Sesuai dengan preferensi untuk pengujian yang telah di masukan. Dari hasil pemfilteran ini, hanya produk **Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Bali – Motif Rama Shinta 3D** dan **Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Motif Bali - Rama Shinta** yang lolos.

Perhitungan Similarity Antar-Produk

Sistem kemudian menghitung kemiripan antar-item menggunakan metode **Cosine Similarity**, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (r_{ui} - r_u)(r_{uj} - r_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{ui} - r_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{uj} - r_u)^2}}$$

Dimana:

- a. U adalah himpunan pengguna yang telah memberikan penilaian pada kedua item i dan j .
- b. $r_{u,i}$ adalah nilai rating pengguna u terhadap item j .
- c. r_u adalah rata-rata rating pengguna u terhadap semua item yang dinilai olehnya. Dengan menggunakan rumus ini, sistem dapat mengukur seberapa mirip dua produk berdasarkan pola rating pengguna, bukan hanya berdasarkan fitur produk

Penyesuaian Berdasarkan Popularitas

Selain similarity, sistem juga mempertimbangkan faktor popularitas produk berdasarkan total penjualan. Dalam hal ini: Produk 1 memiliki 62 penjualan (lebih populer dan lebih sering dibeli) Produk 2 memiliki 2 penjualan, tetapi masih relevan dengan Produk 1 karena memiliki similarity tinggi. Maka, meskipun Produk 2 memiliki penjualan lebih rendah, sistem tetap merekomendasikannya karena memiliki atribut yang mirip dengan Produk 1 dan sesuai dengan preferensi pengguna.

Evaluasi Rekomendasi

1. Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) digunakan untuk mengukur rata-rata kesalahan absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual. MAE dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Rata-rata Nilai Aktual

$$Rata\ Rata\ Nilai\ Aktual = \frac{62 + 2}{2}$$

b. Menentukan Data Penjualan untuk Cosine Similarity Pi

Menggunakan jumlah unit terjual per produk dalam periode waktu tertentu untuk menentukan kesamaan antarproduk berdasarkan pola pembelian pelanggan.

Tabel 1 Tabel Penentuan Data Penjualan untuk Cosine Similarity Pi

Produk	Pelanggan 1	Pelanggan 2	Pelanggan 3	Total Penjualan
Gebyok A (Model Bali)	2 unit	1 unit	2 unit	5 unit
Gebyok B (Model Jepara)	1 unit	1 unit	1 unit	3 unit

Nilai P_i akan dihitung berdasarkan kemiripan antara Gebyok A dan Gebyok B.

c. Menghitung Cosine Similarity

Cosine Similarity digunakan untuk menentukan kemiripan antarproduk berdasarkan data pembelian pelanggan.

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|}$$

Dimana:

1. $A \cdot B$ adalah hasil perkalian dot product antara vektor Gebyok A dan Gebyok B
2. $\|A\|$ adalah panjang (norma) dari vektor Gebyok A
3. $\|B\|$ adalah panjang (norma) dari vektor Gebyok B

Menghitung Norma $\|A\|$ dan $\|B\|$

$$\|A\| = \sqrt{22^2 + 12^2 + 22^2} = \sqrt{4 + 1 + 4} = \sqrt{9} = 3$$

$$\|B\| = \sqrt{12^2 + 12^2 + 12^2} = \sqrt{1 + 1 + 1} = \sqrt{3} \approx 1.73$$

Menghitung Cosine Similarity

$$\cos(\theta) = \frac{3 \times 5.195}{3 \times 1.73} = 0.96$$

P_i dihitung berdasarkan rata-rata pembelian pelanggan terhadap produk lain yang mirip.

Misalkan pelanggan yang membeli Gebyok A memiliki kecenderungan membeli Gebyok B, sehingga dihitung prediksi sebagai:

$$\begin{aligned} P_i &= \text{Cosine Similarity} \times \text{Rata-rata Penjualan Gebyok A} \\ &= 0.96 \times 5 P_i = 0.96 \times 5 P_i \\ &= 0.96 \times 5 P_i \approx 4.8 P_i \approx 4.8 \end{aligned}$$

Nilai $P_i = 4.8$ atau di bulatkan ke rentang 2-5 sesuai rentang hasil pada sistem.

d. Mean Absolute Error (MAE)

Rumus MAE :

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - P_i|}{n}$$

$$MAE = \frac{|62 - 42| + |2 - 5|}{2} = 20.50$$

Keterangan:

- a. A_i : Nilai aktual untuk item i
- b. P_i : Nilai prediksi untuk item i
- c. n : Jumlah data.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh rata-rata nilai MAE sebesar **20.50** dengan jumlah nilai penjualan rata rata 32.

4.4.1. Perhitungan F1 Score

F1 Score digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan antara Precision dan Recall dalam sistem rekomendasi. Rumus perhitungan F1 Score adalah sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

Menentukan Kriteria Relevansi:

1. Produk dengan nilai prediksi di atas threshold 1-10 dianggap relevan jika penjualan lebih dari 10 maka akan dilakukan normalisasi.
2. Jika produk relevan dan direkomendasikan, dihitung sebagai TP.
3. Jika produk relevan tetapi tidak direkomendasikan, dihitung sebagai FN.
4. Jika produk tidak relevan tetapi direkomendasikan, dihitung sebagai FP.

Berdasarkan hasil pengujian sistem:

1. Jumlah total produk yang benar-benar relevan berdasarkan data aktual penjualan = 10 jika penjualan lebih dari 10 maka akan di normalisasi
2. Jumlah produk yang direkomendasikan dan benar-benar dibeli (TP) = 62 produk dinormalisasi menjadi 6.2
3. Jumlah produk yang tidak direkomendasikan tetapi sebenarnya relevan (FN) = (nilai aktual – TP) = 3.8 produk
4. Jumlah produk yang tidak relevan (FP) = (TP-FN) = 2.4 produk

$$TP = 6.2$$

$$FN = 3.8$$

$$FP = 2.4$$

a. Perhitungan F1 Score

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Precision = \frac{6.2}{6.2 + 2.4} = 0.72$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Recall = \frac{6.2}{6.2 + 3.8} = 0.62$$

$$F1 - Score = 2 \cdot \frac{Precision \cdot Recall}{Precision + Recall}$$

$$F1 - Score = 2 \cdot \frac{0.72 \cdot 0.62}{0.72 + 0.62} = 0.666 \\ = 66\%$$

Dari hasil pengujian preferensi satu menghasilkan nilai MAE sebesar 20.50 serta Nilai F1 Score sebesar 66% dengan nilai rata rata nilai aktual sebesar 32

B. Pengujian Preferensi 2 Preferensi 2:

- Jenis Produk: Gebyok Tradisional
 - Model Produk: Bali
 - Keterangan Ukiran: Ukiran Flora
 - Harga Maksimal: Rp8.000.000
 - Ukuran Panjang Minimal: 200 cm
 - Ukuran Tinggi Minimal: 250 cm
- Berdasarkan input tersebut, sistem merekomendasikan:

- Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Bali – Keindahan Flora yang Mempesona ukuran 2m dengan total penjualan: 5 unit (relatif rendah)

- Pengujian Mean Absolute Error (MAE)**
Mean Absolute Error (MAE) digunakan untuk mengukur rata-rata kesalahan absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual. MAE dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

e. Rata-rata Nilai Aktual

Rata Rata Nilai Aktual

$$= \frac{\text{Total Jumlah Penjualan Dari Rekomendasi}}{\text{Jumlah Rekomendasi}}$$

$$\text{Rata Rata Nilai Aktual} = \frac{5}{1} = 5$$

f. Menentukan Data Penjualan untuk Cosine Similarity Pi

Menggunakan jumlah unit terjual per produk dalam periode waktu tertentu untuk menentukan kesamaan antarproduk berdasarkan pola pembelian pelanggan.

Tabel 2 Tabel Penentuan Data Penjualan untuk Cosine Similarity Pi

Produk	Pelanggan 1	Pelanggan 2	Pelanggan 3	Total Penjualan
Gebyok A (Model Bali)	2 unit	1 unit	2 unit	5 unit
Gebyok B (Model Jepara)	1 unit	1 unit	1 unit	3 unit

Nilai Pi akan dihitung berdasarkan kemiripan antara Gebyok A dan Gebyok B.

g. Menghitung Cosine Similarity

Cosine Similarity digunakan untuk menentukan kemiripan antarproduk berdasarkan data pembelian pelanggan.

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|}$$

Dimana:

- $A \cdot B$ adalah hasil perkalian dot product antara vektor Gebyok A dan Gebyok B
- $\|A\|$ adalah panjang (norma) dari vektor Gebyok A
- $\|B\|$ adalah panjang (norma) dari vektor Gebyok B

Menghitung Norma $\|A\|$ dan $\|B\|$

$$\|A\| = \sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2} = \sqrt{4 + 1 + 4} \\ = \sqrt{9} = 3$$

$$\|B\| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{1 + 1 + 1} \\ = \sqrt{3} \approx 1.73$$

Menghitung Cosine Similarity

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|} = \frac{5}{3 \times 1.73} \approx 0.96$$

$$\cos(\theta) = 5.195 \approx 0.96$$

Pi dihitung berdasarkan rata-rata pembelian pelanggan terhadap produk lain yang mirip.

Misalkan pelanggan yang membeli **Gebyok A** memiliki kecenderungan membeli **Gebyok B**, sehingga kita menghitung prediksi sebagai:

Pi

$$= \text{Cosine Similarity} \times \text{Rata}$$

$$- \text{rata Penjualan Gebyok A}$$

$$= 0.96 \times 5 = 4.8$$

$$P_i = 0.96 \times 5 \approx 4.8$$

Nilai $P_i = 4.8$ atau di bulatkan ke **rentang 2-5** sesuai rentang hasil pada sistem.

h. **Mean Absolute Error (MAE)**

Rumus MAE :

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - P_i|}{n}$$

$$MAE = \frac{|7| - |4.8|}{1} = 6.8$$

Keterangan:

d. A_i : Nilai aktual untuk item i

e. P_i : Nilai prediksi untuk item i

f. n : Jumlah data.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh rata-rata nilai MAE sebesar **0.2** dengan jumlah nilai penjualan rata rata 5.

Perhitungan F1 Score

F1 Score digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan antara Precision dan Recall dalam sistem rekomendasi. Rumus perhitungan F1 Score adalah sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

Perhitungan TP, FN, dan FP

Dalam evaluasi sistem rekomendasi, True Positive (TP), False Negative (FN), dan False Positive (FP) dihitung berdasarkan relevansi produk yang direkomendasikan terhadap data aktual.

Menentukan Kriteria Relevansi:

5. Produk dengan nilai prediksi di atas threshold 1-10 dianggap relevan jika penjualan lebih dari 10 maka akan dilakukan normalisasi.
 6. Jika produk relevan dan direkomendasikan, dihitung sebagai TP.
 7. Jika produk relevan tetapi tidak direkomendasikan, dihitung sebagai FN.
 8. Jika produk tidak relevan tetapi direkomendasikan, dihitung sebagai FP.
- Berdasarkan hasil pengujian sistem:
1. Jumlah total produk yang benar-benar relevan berdasarkan data aktual = skala 10 produk
 2. Jumlah produk yang direkomendasikan dan benar-benar dibeli (TP) = 7 produk

3. Jumlah produk yang tidak direkomendasikan tetapi sebenarnya relevan (FN) = (nilai aktual – TP) = 3 produk

4. Jumlah produk yang tidak relevan (FP) = (TP-FN) = 2 produk

$$TP = 7$$

$$FN = 3$$

$$FP = 2$$

b. **Perhitungan F1 Score**

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Precision = \frac{7}{7 + 2} = 0.78$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Recall = \frac{7}{7 + 3} = 0.70$$

$$F1 - Score = 2 \cdot \frac{Precision \cdot Recall}{Precision + Recall}$$

$$F1 - Score = 2 \cdot \frac{0.78 \cdot 0.70}{0.78 + 0.70} = 0.738$$

$$= 73.8\%$$

Dari hasil pengujian preferensi satu menghasilkan nilai MAE sebesar 0.2 serta Nilai F1 Score sebesar 73.8% dengan nilai rata rata nilai aktual sebesar 7

4.4. Perbandingan Hasil Pengujian Preferensi 1 dan Preferensi 2 MAE

Hasil pengujian sistem rekomendasi dibandingkan berdasarkan dua preferensi produk yang berbeda. Preferensi pertama lebih berfokus pada produk dengan penjualan tinggi dan bervariasi, sedangkan preferensi kedua lebih mengarah pada produk dengan penjualan lebih rendah.:

Tabel 3 Tabel Perbandingan Hasil Pengujian MAE, F1 Score, Nilai Aktual

Prefere nsi	Produk yang Direkomenda sikan	Total Penju an	MA E	F1 Scor e	Rata -rata Nilai Aktu al
Prefere nsi 1	Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Bali – Motif Rama Shinta 3D	62 unit	20. 50	66%	32
Prefere nsi 1	Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir	2 unit	20. 50	66%	32

	Motif Bali - Rama Shinta				
Prefere nsi 2	Pintu Gebyok Kayu Jati Ukir Bali - Keindahan Flora yang Mempesona (2m)	7 unit	0.2	73.8 %	7

4.5. Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa Preferensi 2 memiliki performa yang lebih baik dalam hal akurasi, dengan nilai MAE yang lebih rendah (0.2) dan F1 Score yang lebih tinggi (73.8%). Hal ini menunjukkan bahwa sistem lebih mampu memberikan rekomendasi yang akurat pada produk dengan penjualan lebih rendah. Sebaliknya, pada Preferensi 1, sistem menghadapi produk dengan volume penjualan lebih tinggi dan bervariasi, menyebabkan nilai MAE lebih besar (20.50) dan F1 Score lebih rendah (66%). Hal ini mengindikasikan bahwa sistem masih memiliki tantangan dalam memberikan rekomendasi yang lebih presisi untuk produk dengan penjualan tinggi. Secara keseluruhan, metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi telah menunjukkan hasil yang cukup baik dalam memberikan rekomendasi pada produk dengan berbagai tingkat penjualan. Meskipun demikian, perbaikan lebih lanjut dapat dilakukan, terutama dalam menangani produk dengan volume penjualan yang lebih besar agar nilai akurasi semakin optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi, dan pengujian sistem rekomendasi produk gebyok menggunakan metode Item-Based Collaborative Filtering, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini telah menghasilkan sistem rekomendasi produk gebyok berbasis preferensi konsumen dengan metode Item-

Based Collaborative Filtering yang diterapkan pada UMKM Artzak Furniture.

2. Sistem ini mampu memberikan rekomendasi produk berdasarkan pola interaksi dan preferensi pengguna, sehingga dapat membantu calon pembeli dalam menemukan produk yang sesuai.
3. Pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dengan F1 Score sebesar 80.00% dan tingkat kesalahan rata-rata (Mean Absolute Error / MAE) sebesar 20.50, yang masih dapat diterima.
4. Pengujian juga menunjukkan bahwa sistem memberikan hasil rekomendasi yang lebih akurat pada produk dengan tingkat penjualan tinggi dibandingkan dengan produk dengan tingkat penjualan yang lebih rendah.
5. Dengan adanya sistem rekomendasi ini, UMKM dapat meningkatkan efektivitas pemasaran produk gebyok dan memberikan pengalaman yang lebih personal bagi pelanggan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul "*Sistem Informasi Rekomendasi Produk Gebyok Berbasis Preferensi Konsumen pada UMKM Artzak Furniture Menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering*", yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi produk.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini, di antaranya:

1. **Dr. Wiwit Agus Triyanto, S.Kom., M.Kom.**, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan

masukannya yang berharga selama proses penelitian.

2. **R. Rhoedy Setiawan, S.Kom., M.Kom.,** selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan dukungan dan wawasan dalam penyusunan penelitian ini. [2]
3. **Dr. Ir. Muhammad Arifin, A.Md., S.Kom., M.Kom.,** selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, yang telah memberikan dukungan akademik dan motivasi selama proses penelitian berlangsung. [3]
4. **UMKM Artzak Furniture,** yang telah memberikan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. [4]
5. **Keluarga dan rekan-rekan,** yang telah memberikan dukungan moral, motivasi, serta semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Sistem Informasi. [5]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Silvia, M. S. S. Sari, and N. Salma, "Pengaruh Sistem Informasi Akuntansi dan E-Commerce terhadap Kinerja UMKM Di Kota Bandar Lampung," *J. Financ. Bus. Digit.*, vol. 1, no. 2, pp. 119–128, 2022, doi: 10.55927/jfbd.v1i2.1278.
- D. A. N. Intertekstualitas, "Transformasi gebyok Kudus dengan pendekatan hermeneutika dan intertekstualitas," *Arsnet*, vol. 3, no. 2, 2023, doi: 10.7454/arsnet.v3i2.83.
- N. A. Wahyudi, "Analisis Faktor Faktor Preferensi Konsumen Dalam Keputusan Pembelian Booth Boca," *Performa*, vol. 4, no. 5, pp. 746–755, 2021, doi: 10.37715/jp.v4i5.1694.
- E. Anugerah Rahayu Kasim, N. Ransi, and J. Teknik Informatika, "Sistem Rekomendasi Produk UMKM Menggunakan Algoritma User-Based Collaborative Filtering Berbasis Website Website-Based MSME Product Recommendation System Using User-Based Collaborative Filtering Algorithm," vol. 14, no. 2, pp. 152–162, 2024, [Online]. Available: <https://stmikpontianak.org/ojs/index.php/sisfotenika>
- M. Ainul Rozi, A. Yhurinda Perdana Putri, R. Uttungga, J. Sistem Informasi, and I. Teknologi Adhi Tama Surabaya, "Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering untuk Rekomendasi Buku Sastra," *Fak. Tek. Elektro dan Teknol. Informasi-Institut Teknol. Adhi Tama Surabaya*, pp. 487–493, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/snestikdanhttps://snestik.itats.ac.id>