

PENERAPAN COLLABORATIVE FILTERING PADA SISTEM PEMESANAN MENU KAFE UNTUK MENINGKATKAN CROSS-SELLING BERBASIS ANDROID**Rafly Maulana Daulah^{1*}, Rr. Hajar Puji Sejati²**^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta
email: rap4ccel@gmail.com^{1*}

Abstrak: Kafe merupakan tempat populer untuk bersosialisasi dan menikmati makanan, namun seringkali pelanggan menghadapi antrian panjang saat memesan menu secara konvensional. Penggunaan aplikasi Android di kafe bertujuan untuk memudahkan pelanggan dalam melakukan pemesanan, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengoptimalkan strategi pemasaran melalui *cross-selling*. Penelitian ini mengembangkan sistem pemesanan berbasis Android dengan menggunakan metode *Collaborative Filtering* untuk memberikan rekomendasi menu yang relevan kepada pengguna. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Waterfall*, yang melibatkan tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, *deployment* dan pemeliharaan. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* untuk *backend* dan *Dart* untuk *frontend* *Android*. Sistem ini terintegrasi *payment gateway* untuk memudahkan proses pembayaran digital, mempercepat waktu transaksi, dan meningkatkan keamanan pembayaran. Proses pemesanan, mulai dari login hingga pembayaran, berjalan lebih efisien dan memberikan pengalaman yang lebih nyaman bagi pengguna. Dengan demikian, penerapan metode *Collaborative Filtering* dalam sistem pemesanan kafe ini diharapkan dapat meningkatkan strategi *cross-selling* melalui rekomendasi produk yang sering terjual bersamaan, serta mempercepat proses transaksi berkat adanya integrasi *payment gateway*.

Kata Kunci : Collaborative Filtering, Android, Cross-Selling, Pemesanan

Abstract: Cafes are popular places to socialize and enjoy food, but customers often face long queues when ordering conventional menus. The use of Android applications in cafes aims to make it easier for customers to place orders, increase operational efficiency, and optimize marketing strategies through *cross-selling*. This research develops an Android-based ordering system using the *Collaborative Filtering* method to provide relevant menu recommendations to users. The system development method used is *Waterfall*, which involves the stages of analysis, design, implementation, testing, deployment and maintenance. This system was built using the *PHP* programming language for the backend and *Dart* for the Android frontend. This system is integrated with a *payment gateway* to facilitate the digital payment process, speed up transaction times and increase payment security. The ordering process, from login to payment, runs more efficiently and provides a more comfortable experience for users. Thus, it is hoped that the application of the *Collaborative Filtering* method in the cafe ordering system can improve the *cross-selling* strategy through product recommendations that are often sold together, as well as speed up the transaction process thanks to *payment gateway* integration.

Keywords : Collaborative Filtering, Android, Cross-Selling, Booking

PENDAHULUAN

Kafe merupakan tempat yang populer untuk bersosialisasi dan menikmati makanan, baik di area perkotaan maupun kampus. Di dalam kafe, pelanggan sering kali menghadapi antrian panjang saat memesan menu secara konvensional, terutama pada jam-jam sibuk. Penggunaan aplikasi android di kafe dan restoran bertujuan untuk memudahkan pelanggan dalam melakukan pemesanan, sekaligus meningkatkan efisiensi operasional [1]. Teknologi ini tidak hanya mempermudah proses pemesanan, tetapi juga mampu meningkatkan strategi pemasaran, salah satunya melalui penerapan *cross-selling*. *Cross-selling* adalah teknik penjualan yang menawarkan produk tambahan kepada pelanggan yang sudah melakukan pembelian, dengan tujuan untuk meningkatkan nilai transaksi [2].

Sistem rekomendasi menampilkan produk yang sering terjual bersamaan, dan salah satu metode yang sering digunakan adalah Collaborative Filtering. Collaborative Filtering menganalisis data riwayat pesanan untuk mengidentifikasi kombinasi produk yang sering dipesan secara bersamaan oleh pelanggan lain. Dengan demikian, sistem dapat merekomendasikan produk tambahan yang relevan kepada pelanggan saat mereka memesan [3].

Penerapan Collaborative Filtering pada sistem pemesanan menu kafe dapat membantu meningkatkan strategi *cross-selling* dengan menawarkan menu tambahan yang relevan kepada pelanggan, berdasarkan riwayat pesanan mereka [2]. Sebagai contoh, pelanggan yang sering memesan kopi mungkin akan direkomendasikan untuk mencoba menu makanan penutup tertentu yang sering dipesan bersama kopi oleh pelanggan lain [4].

TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan algoritma Collaborative Filtering dalam sistem rekomendasi untuk layanan pemesanan makanan "EatAja". Penelitian menggunakan data bantuan yang terdiri dari 10.000 data bantuan dan 286 data pengguna asli. Proses pembuatan data bantuan melibatkan pembuatan nilai acak untuk *user_id* dan *menu_id*, serta

nilai rating dari skala 1-5. Sistem rekomendasi menggunakan metode memory-based collaborative filtering dengan akurasi mencapai 99,03% dan MAE sebesar 0,96823, menunjukkan bahwa sistem ini dapat dipakai dan akurat [5].

Implementasi metode Collaborative Filtering untuk analisis data belanja konsumen berbasis website pada restoran MyKitchen. Metode ini menggunakan evaluasi dari pengguna untuk memberikan rekomendasi menu restoran dengan tingkat akurasi 100%. Collaborative Filtering terbukti efektif dalam menyusun sistem rekomendasi, dengan memanfaatkan data rating pengguna untuk membuat prediksi bagi recommender system [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Tambunan dan Sitorus (2023) yang berjudul "Sistem Rekomendasi Collaborative Filtering Sebagai Upaya Peningkatan Perekonomian di Pasar Tradisional" mengusulkan penggunaan teknologi collaborative filtering untuk meningkatkan daya saing pasar tradisional. Metode yang digunakan adalah Collaborative Filtering berbasis Matrix Factorization (MF), diimplementasikan menggunakan Python dengan library TensorFlow dan Keras. Hasil penelitian menunjukkan nilai RMSE sebesar 0.1832 pada data training dan 0.1908 pada data uji, membuktikan kecocokan metode ini untuk sistem rekomendasi di pasar tradisional. Para peneliti menyimpulkan bahwa penerapan teknologi collaborative filtering berpotensi mendukung keberlanjutan dan pertumbuhan pasar tradisional di tengah persaingan dengan pasar modern dan e-commerce [7].

Collaborative Filtering adalah metode sistem rekomendasi yang membuat prediksi berdasarkan preferensi dan perilaku pengguna lain yang serupa. Ini berbeda dari sistem berbasis konten yang merekomendasikan item berdasarkan kesamaan fitur dengan item yang telah dinilai positif oleh pengguna. Pendekatan ini menggunakan perilaku pengguna untuk rekomendasi [8].

Penawaran cross-sell membuat tawaran terkait dengan pembelian pertama. Misalnya, pengecer pakaian mungkin menawarkan sepatu formal kepada seorang pria yang baru saja membeli setelan jas. Amazon (dan hampir semua pengecer online sukses lainnya) menggunakan penjualan tambahan langsung dan penjualan tambahan silang untuk meningkatkan jumlah barang yang dibeli orang [9].

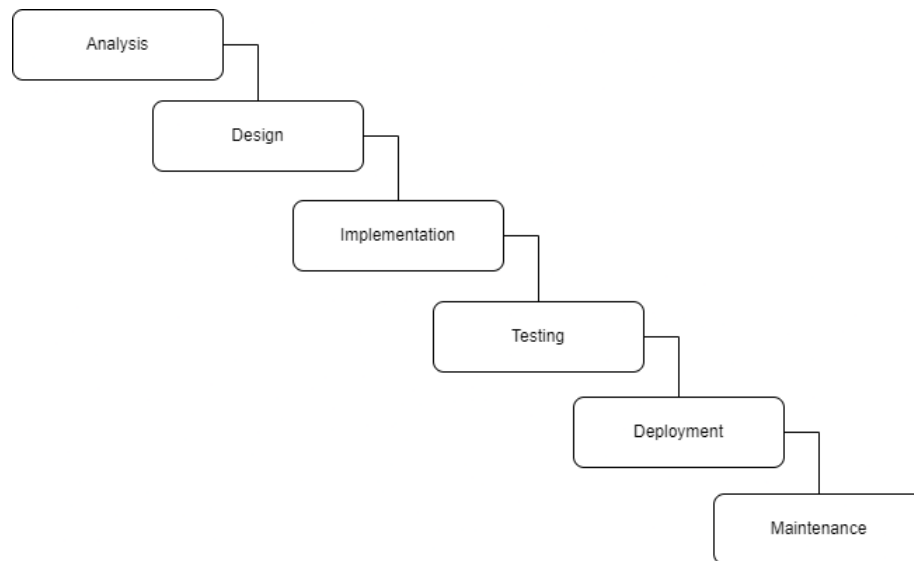
Flutter adalah sebuah framework yang dikembangkan oleh Google, yang digunakan untuk membangun aplikasi mobile multiplatform, yaitu aplikasi yang dapat berjalan pada sistem operasi Android dan iOS. Flutter memanfaatkan bahasa pemrograman Dart, yang juga dikembangkan oleh Google, dan mendukung pengembangan antarmuka pengguna (UI) dengan pendekatan yang dinamis dan cepat [10].

Metode Waterfall adalah model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri dari beberapa tahapan berurutan, yaitu analisis, desain, pengodean, pengujian serta bagian pendukung lainnya [11]. Metode ini mengikuti alur linier atau sekuensial di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [12]. Alasan utama memilih metode Waterfall adalah karena pendekatannya yang sistematis, dokumentasi yang lengkap di setiap tahap, serta kemampuannya untuk mengelola proyek dengan mudah dan terkontrol.

METODE

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *waterfall*. Metode ini merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang paling klasik dan terstruktur. Model *Waterfall* memperlihatkan pendekatan yang bersifat linier dan berurutan, di mana setiap fase harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase berikutnya [12].

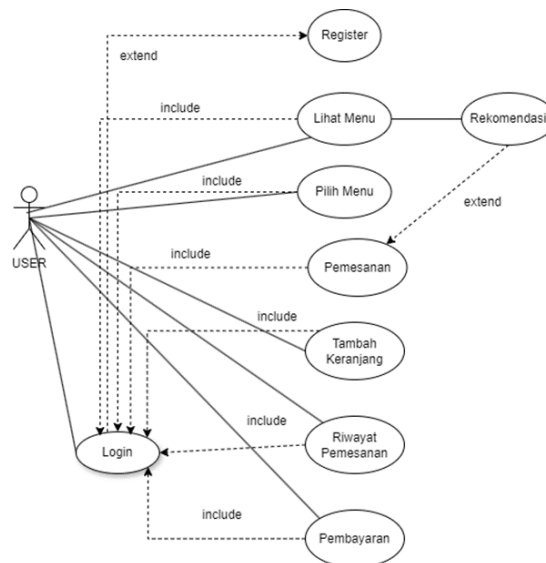


Gambar 1. Waterfall

- 1) *Analysis*
Tahap ini melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan pengguna untuk memahami spesifikasi dan persyaratan sistem yang akan dikembangkan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua kebutuhan telah diidentifikasi sebelum mulai desain.
- 2) *Design*
Berdasarkan hasil analisis, tahap ini berfokus pada perancangan arsitektur dan elemen-elemen sistem. Desain ini meliputi struktur database, antarmuka pengguna, serta komponen perangkat lunak yang akan dibangun.
- 3) *Implementation*
Pada tahap ini, desain yang telah disusun diterjemahkan ke dalam kode program. Setiap komponen yang dirancang pada tahap sebelumnya diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Pengembang menulis kode dan mengembangkan fitur-fitur sesuai dengan spesifikasi yang sudah dirancang.
- 4) *Testing*
Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah didefinisikan dan bebas dari kesalahan. Pada tahap ini, kesalahan yang ditemukan akan diperbaiki hingga sistem dianggap stabil dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- 5) *Deployment*
Setelah sistem lolos dari pengujian, sistem siap diterapkan pada lingkungan operasional. Pengguna dapat mulai menggunakan sistem yang sudah dikembangkan sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan.
- 6) *Maintenance*
fase pemeliharaan dimulai untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik. Pemeliharaan meliputi perbaikan bug, pembaruan fitur, dan penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan pengguna.

Use Case Diagram

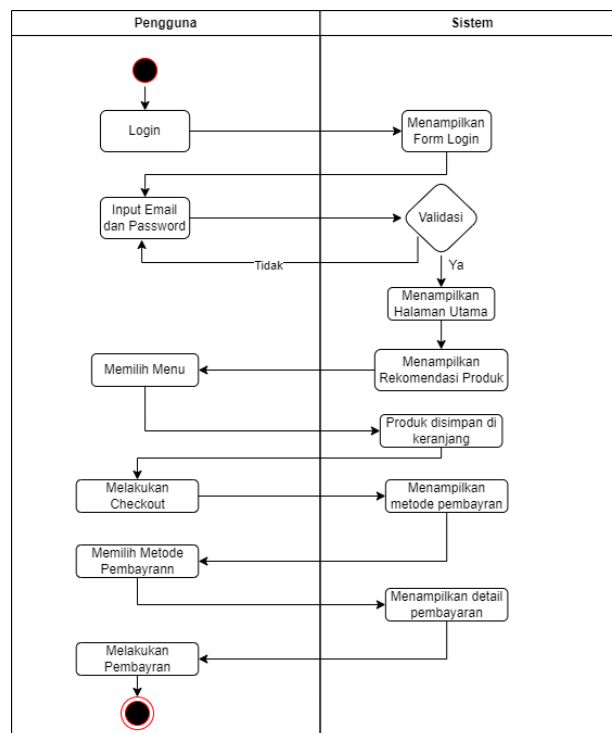
Gambar 2 menunjukkan *Use Case Diagram* yang menggambarkan interaksi antara pengguna (User) dengan sistem. Pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas utama seperti Login, Register, Lihat Menu, Pilih Menu, Tambah Keranjang, Pemesanan, dan Pembayaran. Beberapa kasus penggunaan seperti Pemesanan mencakup proses tambahan, yaitu Tambah Keranjang dan Pembayaran melalui hubungan *include*, sementara fitur Rekomendasi diperluas dari Lihat Menu dan Pilih Menu melalui hubungan *extend*. Diagram ini menjelaskan bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna melalui serangkaian langkah untuk menyelesaikan pemesanan, sehingga membantu dalam perancangan dan implementasi sistem yang efektif [13].



Gambar 2. Use Case Diagram

Activity Diagram

Activity diagram pada gambar 3 menjelaskan alur proses yang dapat dilakukan oleh sistem secara terperinci berdasarkan peran pengguna dan sistem. Diagram memvisualisasikan bagaimana setiap langkah dalam alur kerja interaksi pengguna dengan sistem terjadi, dimulai dari proses login, pemilihan menu, hingga pembayaran. Masing-masing langkah atau aktivitas sistem ini menggambarkan fitur yang akan diimplementasikan dalam bahasa pemrograman. Setiap objek dalam diagram ini akan saling berhubungan melalui koneksi ke basis data [14].



Gambar 3. Activity Diagram

HASIL

Hasil dari aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan pengalaman pengguna di kafe dengan fitur-fitur seperti tampilan menu interaktif, rekomendasi makanan yang dipersonalisasi, keranjang belanja, dan opsi pembayaran digital. Pengembangan aplikasi ini melibatkan beberapa tahapan penting, mulai dari perencanaan, perancangan, pengkodean, hingga pengujian. Dengan demikian, bagian ini memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana hasil aplikasi ini dikembangkan dan diimplementasikan.

Implementasi Collaborative Filtering

Dalam implementasi sistem rekomendasi menggunakan *Collaborative Filtering* untuk meningkatkan *cross-selling*, hasil analisis pola pembelian pelanggan disajikan dalam Tabel 1. Tabel ini menunjukkan hubungan antara menu yang dipesan dan menu yang direkomendasikan, mencerminkan preferensi pelanggan dan potensi kombinasi produk yang efektif untuk *cross-selling*. Analisis dari tabel ini mengungkapkan beberapa pola menarik, seperti hubungan timbal balik antara Item 1 dan Item 4, serta hubungan timbal balik antara Item 2 dan Item 3 sebagai rekomendasi. Pola-pola ini membantu sistem dalam memberikan saran menu yang relevan, meningkatkan peluang *cross-selling* dan potensial nilai transaksi di kafe.

Tabel 1. Implementasi Collaborative Filtering

Menu yang Dipesan	Menu yang Direkomendasikan
Item 1	Item 3, Item 4
Item 2	Item 3, Item 5
Item 3	Item 2, Item 5
Item 4	Item 1
Item 5	Item 2, Item 3

Implementasi collaborative filtering berada pada sisi *backend* dengan menggunakan Bahasa *PHP* dan *framework Laravel*. Gambar 4 menunjukkan fungsi untuk mendapatkan rekomendasi dengan menggunakan algoritma relasi antar tabel. Gambar 5 merupakan fungsi untuk mendapatkan data rekomendasi berdasarkan id produk yang ditentukan.

```

1 public static function getRecommendationConfig() : array
2 {
3     return [
4         'sold_together' => [
5             'recommendation_algorithm' => 'db_relation',
6             'recommendation_data_table' => 'order_details',
7             'recommendation_data_table_filter' => [],
8             'recommendation_data_field' => 'product_id',
9             'recommendation_data_field_type' => self::class,
10            'recommendation_group_field' => 'id_order',
11            'recommendation_count' => 5
12        ]
13    ];
14 }

```

Gambar 4. Model Produk

```

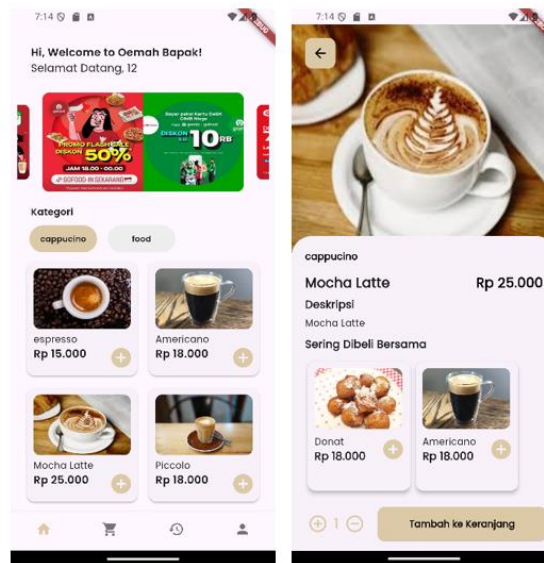
1 public function recommendation($id){
2     Products::generateRecommendations('sold_together');
3     $menu = Products::find($id);
4     $recommendations = $menu->getRecommendations('sold_together');
5     return response()->json([
6         'status' => true,
7         'message' => 'Recommended Products',
8         'data' => $recommendations
9     ]);
10 }

```

Gambar 5. Controller Produk

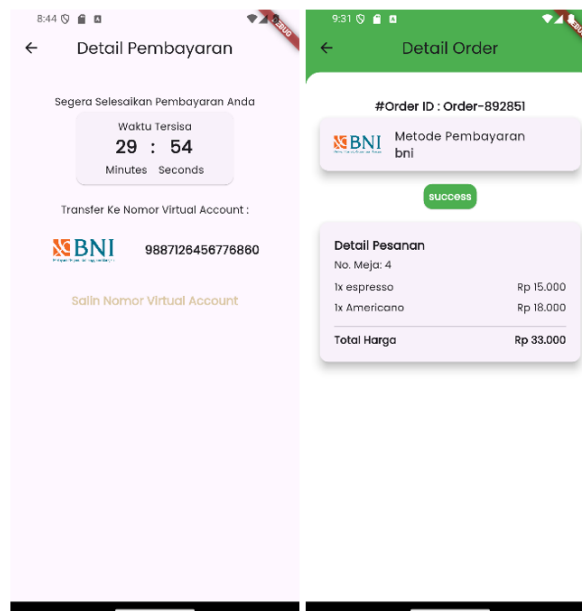
Implementasi Aplikasi

Tampilan Home pada aplikasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang menarik dan memudahkan akses ke berbagai produk yang dapat dilihat berdasarkan kategori produk. Pengguna bisa menambah produk ke keranjang dengan menekan button plus dan dapat melihat detail produk dengan menekan produk yang ingin dilihat. Halaman detail produk menampilkan informasi detail tentang produk seperti gambar, kategori, nama dan terdapat rekomendasi dari produk yang sering dibeli secara bersama dengan produk tersebut.



Gambar 6. Halaman Home dan Detail Produk

Halaman Detail Pembayaran memberikan informasi lengkap kepada pengguna terkait instruksi pembayaran. Pada halaman ini, pengguna diberi batas waktu untuk menyelesaikan pembayaran yang ditunjukkan dengan penghitung waktu mundur. Informasi mengenai nomor *Virtual Account* yang harus digunakan untuk transfer juga disajikan dengan jelas, sehingga mempermudah proses transaksi secara online. Sementara itu, halaman Detail Order menampilkan informasi pesanan setelah transaksi berhasil dilakukan. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat nomor pesanan, metode pembayaran yang digunakan, serta status transaksi. Selain itu, rincian pesanan seperti nomor meja, jenis makanan atau minuman yang dipesan, dan total harga keseluruhan juga ditampilkan.



Gambar 7. Halaman Detail Pembayaran dan Detail Order

Black Box Testing

Tabel 2 merangkum hasil pengujian unit menggunakan metode Black Box Testing pada aplikasi pemesanan menu kafe. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, baik dalam kondisi input yang normal maupun yang tidak normal [15].

Tabel 2. Black Box Testing

No	Pengujian Sistem	Reaksi Sistem	Hasil Uji
1	Mengisi semua kolom inputan dan sesuai dengan tipe inputan	Masuk ke halaman selanjutnya	Berhasil
2	Tidak mengisi semua kolom dan sesuai dengan tipe inputan	Menampilkan pesan error	Berhasil
3	Mengisi semua kolom inputan dengan tidak sesuai dengan tipe inputan	Menampilkan pesan error	Berhasil
4	Tidak mengisi semua kolom dengan tidak sesuai dengan tipe inputan	Menampilkan pesan error	Berhasil
Kelola Pesanan			
1	Menambah menu ke keranjang	Menampilkan pesan berhasil dan menu bertambah di keranjang	Berhasil
2	Melihat data keranjang	Menampilkan daftar keranjang	Berhasil
3	Melihat data Pesanan	Menampilkan daftar pesanan	Berhasil
4	Mengurangi dan menambah kuantitas menu	Menu bertambah atau berkurang dan menampilkan pesan berhasil	Berhasil
5	Menghapus menu dari keranjang	Menu terhapus dari keranjang	Berhasil
6	Melakukan checkout	Menampilkan halaman checkout dari pihak ke tiga (<i>midtrans</i>), daftar menu di keranjang terhapus dan menambah pesanan baru	Berhasil
7	Melakukan pembayaran	Status pesanan berubah dari pending menjadi sukses	Berhasil
Kelola Menu			
1	Melihat menu berdasarkan kategori	Menampilkan menu berdasarkan kategori	Berhasil
2	Melihat detail menu	Menampilkan detail menu	Berhasil
3	Daftar rekomendasi	Menampilkan daftar rekomendasi berdasarkan menu	Berhasil
Logout			
1	Melakukan logout	Halaman berpindah ke halaman login	Berhasil

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Collaborative Filtering* pada sistem pemesanan menu kafe berbasis *Android* dapat meningkatkan praktik *cross-selling* dan kepuasan pelanggan. Dengan sistem rekomendasi yang cerdas, pelanggan mendapatkan pengalaman yang lebih personal dan efisien dalam memilih menu yang sesuai dengan preferensi mereka. Implementasi teknologi ini berhasil mengurangi antrian di kasir dan meminimalkan kesalahan dalam pencatatan pesanan, serta meningkatkan nilai transaksi melalui rekomendasi

produk tambahan yang relevan. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan strategi pemasaran kafe yang lebih efektif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti menyarankan peningkatan algoritma rekomendasi menggunakan *machine learning* yang lebih canggih. Studi jangka panjang membutuhkan evaluasi jangka panjang untuk mengukur dampak sistem terhadap penjualan dan kepuasan pelanggan. Rekomendasi produk akan menjadi lebih relevan jika strategi cross-selling dioptimalkan dengan menawarkan kombinasi produk yang sering dibeli bersama dan meningkatkan personalisasi rekomendasi berdasarkan riwayat pembelian pelanggan dan preferensi mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rahmawita and A. Wiratama, "Aplikasi Pemesanan Menu Makanan Restoran dan Cafe Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 76–82, 2021.
- [2] A. Sunandar and R. Lubis, "PENERAPAN CROSS SELLING PADA SISTEM CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT PENJUALAN BUKU," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [3] F. Nurhani and Samsudin, "Implementasi Algoritma Collaborative Filtering pada Sistem Pemesanan Makanan dan Minuman dengan Platform Android," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 21, no. 3, pp. 317–332, Sep. 2022.
- [4] B. Prasetyo, H. Haryanto, S. Astuti, E. Z. Astuti, and Y. Rahayu, "Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Calon Pembeli Aksesoris Smartphone," *Eksplora Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 17–27, Sep. 2019, doi: 10.30864/eksplora.v9i1.244.
- [5] S. Bahri *et al.*, "Implementasi Sistem Rekomendasi Makanan pada Aplikasi EatAja Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering," *MULTINETICS*, vol. 7, no. 2, pp. 177–185, Mar. 2022.
- [6] E. Jayadi, B. Mulyawan, and M. D. Lauro, "Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Analisis Data Belanja Konsumen Berbasis Website (Studi Kasus Restoran Mykitchen)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 57–61, 2021.
- [7] H. A. Tambunan and J. H. P. Sitorus, "Sistem Rekomendasi Collaborative Filtering Sebagai Upaya Peningkatan Perekonomian di Pasar Tradisional," 2023.
- [8] S. N. Mohanty, J. M. Chatterjee, S. Jain, A. A. Elngar, and P. Gupta, *Recommender System with Machine Learning and Artificial Intelligence: Practical Tools and Applications in Medical, Agricultural and Other Industries*. Wiley, 2020.
- [9] S. Diamond, *Digital Marketing All-in-One For Dummies*. New York: Wiley, 2019.
- [10] I. Rahmawati and D. P. Sari, "APLIKASI BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FLUTTER FRAMEWORK UNTUK KEPERLUAN PERIZINAN TUGAS KELUAR PADA PT. XYZ," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 9, no. 2, pp. 979–993, May 2024, doi: 10.29100/jupi.v9i2.5489.
- [11] I. Irwanto, "Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten)," *Lectura : Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 86–107, Feb. 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.6093.
- [12] A. Kartini and S. Hidayatulloh, "Aplikasi Sistem Pemesanan Menu Pada Kafe Nami Kopiminasi Dengan Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Infortech*, vol. 5, no. 2, pp. 123–132, Dec. 2023, doi: 10.31294/infortech.v5i2.17238.
- [13] R. Destriana, S. M. Husain, N. Handayani, and A. T. P. Siswanto, "Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase 'Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah,'" 2021.
- [14] M. Sumiati, R. Abdillah, and A. Cahyo, "PEMODELAN UML UNTUK SISTEM INFORMASI PERSEWAAN ALAT PESTA," *JURNAL FASILKOM*, vol. 11, no. 2, pp. 79–86, Aug. 2021, doi: 10.37859/jf.v11i2.2673.
- [15] M. R. Maulana, B. Susanto, and A. Christianto, "Pengujian Black Box dengan Teknik Equivalence Partitioning pada Aplikasi Monitoring Pemberian Obat Filariasis Berbasis Android," *Media Online*, vol. 4, no. 4, pp. 2179–2187, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i4.1603.