

Implementasi Algoritma *Collaborative Filtering* pada Sistem Pemesanan Makanan dan Minuman dengan *Platform Android*

Fadiah Nurhani dan Samsudin

Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kec. Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara
E-mail: fadiah.nurhani@uinsu.ac.id, samsudin@uinsu.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan teknologi dalam bidang kuliner, dapat membantu untuk mengelola laporan keuangan dan data jual beli pada tempat usaha. Dalam hal ini, penelitian dilakukan di Rumah Makan Muslim Hajjah Zuleka. Saat ini, proses pemesanan makanan dan minuman masih dilakukan secara manual dimana pesanan dan transaksi yang masuk maupun keluar masih dicatat pada kertas dan pensil. Sehingga beberapa masalah sering terjadi seperti salah catat jumlah pesanan, duplikasi laporan keuangan serta menyebabkan laporan bulanan yang tidak jelas untung dan ruginya. Untuk meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan, serta memudahkan pihak rumah makan dalam mengelola transaksi dan laporan maka dibangun sebuah platform yang dapat membantu meningkatkan bisnis, memantau data maupun manajemen rumah makan. Sementara algoritma *Collaborative Filtering* digunakan untuk memudahkan pelanggan dalam memilih makanan dengan rating terbaik, yang didasarkan pada opini dan kemiripan nilai yang diberikan oleh pelanggan. Pada penelitian ini, 5 menu teratas di Rumah Makan Hajjah Zuleka diberi rating dengan skala 1-5 untuk kemudian dicari rekomendasinya. Rendang keluar sebagai menu teratas dengan nilai MAE sebesar 0,849969096. Sistem pemesanan makanan terdiri dari REST API web untuk admin memantau seluruh data transaksi, serta aplikasi android untuk pelanggan dapat memesan makanan.

Kata kunci : *Kuliner, Rumah Makan, Collaborative Filtering, Android, REST API.*

Pendahuluan

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi semakin memainkan peran yang penting dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Era digital membawa perubahan yang signifikan terhadap laju pertumbuhan ekonomi. Perubahan atau kemajuan teknologi mengacu pada penemuan yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Secara lebih umum, perubahan teknologi menghasilkan peningkatan produktivitas tenaga kerja, modal, dan sumber daya lainnya. Jadi kemajuan teknologi berarti meningkatkan seluruh faktor produktivitas. Sebagai hasil dari kemajuan teknologi, menjadi mungkin untuk menghasilkan lebih banyak output dengan sumber daya sama atau jumlah produk yang sama dengan sumber daya yang lebih sedikit [1].

Teknologi dapat dimanfaatkan dalam bidang apa pun. Dimana data tersedia, teknologi dapat digunakan untuk melakukan tugas tertentu dengan data tersebut untuk mendapatkan hasil yang akurat. Salah satu contohnya adalah pe-

manfaat teknologi dalam bidang kuliner dapat membantu untuk mengelola laporan keuangan yang sulit, merepotkan serta menyita waktu dan disertai dengan menghimpun data jual beli secara otomatis pada rumah makan. Dengan adanya layanan yang terkomputerisasi, pelayanan customer, perhitungan hasil maupun rekap laporan sebuah usaha rumah makan dapat menjadi tertata dan efisien [2].

Penelitian mengenai aplikasi pemesanan makanan dan minuman dengan *Collaborative Filtering* sebelumnya telah dilakukan diantaranya oleh Muhamad Naufal Syaiful Bahri, I Putu Yuda Danan Jaya, Burhanuddin Dirgantoro, Istikmal, Umar Ali Ahmad, Reza Rendian Septiawan (2021). Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah sistem yang dibangun hanya untuk rekomendasi makanan saja. Sementara penelitian yang penulis lakukan menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan oleh pelanggan untuk melihat rekomendasi makanan yang memiliki rating bagus serta melakukan pemesanan makanan dan juga minuman, disusul oleh web yang dapat digunakan admin untuk meman-

tau pemesanan, transaksi, edit menu makanan dan sebagainya [3].

Penelitian ini ditujukan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di tempat studi kasus yaitu Rumah Makan Muslim Hajjah Zuleka yang terletak di kecamatan Girsang Sipangan Bolon. Masalah yang dialami adalah masalah yang dapat diselesaikan dengan bantuan teknologi. Dimana masalah tersebut antara lain : 1. Pemesanan makanan masih manual dimana pelayan menuliskan pesanan di kertas sehingga seringkali mengalami salah catat harga maupun jumlah makanan atau minuman yang dipesan; 2. Laporan keuangan masih dicatat di dalam buku laporan. Masalah yang timbul adalah ketika rumah makan sedang ramai, sangat sulit untuk mencatat masing-masing penghasilan yang didapat dalam 1 kali orderan, hal ini berpengaruh terhadap laporan rekapan bulanan; 3. Laporan keuangan sering mengalami duplikasi maupun catatan yang hilang; 4. Tidak adanya data transaksi yang terorganisir membuat rumah makan sering mengalami masalah saat menghitung rugi atau untung yang mereka dapatkan. Dengan adanya masalah yang timbul, maka penulis akan membuat sebuah aplikasi yang dapat membantu Rumah Makan Muslim Hajjah Zuleka untuk mengelola pesanan dalam satu aplikasi android, dimana pelayan tidak perlu mencatat secara manual lagi setiap pesanan di kertas namun menggunakan aplikasi android. Setiap pesanan akan terhubung ke web yang dapat diproses menjadi data menu, transaksi dan laporan [4].

Metode Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Dalam proses penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan metode penelitian kualitatif, yang diadakan melalui pengumpulan data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian. Teknik data collecting yang diselesaikan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut [5]:

1. Wawancara

Komunikasi & mengumpulkan data yang dibutuhkan bersama narasumber merupakan bagian dari teknik pengumpulan data yang mana dapat berupa dialog (tanya & jawab) secara lisan, baik langsung ataupun tidak untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan penelitian. Berikut adalah list pertanyaan wawancara yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

2. Observasi

Observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara langsung ke tempat yang akan diteliti [6]. Penulis melakukan observasi pada Rumah Makan Muslim Hajjah Zuleka untuk melihat

kinerja pelayanan manual yang sedang berjalan untuk memperkuat data guna penelitian.

Tabel 1: Daftar Pertanyaan Wawancara

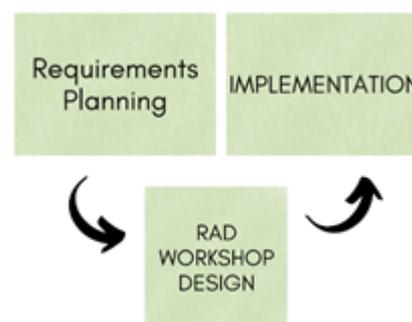
List Pertanyaan Wawancara untuk Pihak Rumah Makan	
No	Pertanyaan
1	Bagaimana proses pemesanan makanan yang terjadi di Rumah Makan Muslim Hajjah Zuleka?
2	Menu apa saja yang paling banyak dipesan oleh pelanggan?
3	Apakah terdapat kendala dalam proses pemesanan makanan?
4	Bagaimana proses pencatatan hasil atau pemasukan yang ada?
5	Apakah dalam pengelolaan hasil atau pemasukan yang ada di Rumah Makan mengalami kendala?
6	Bagaimana proses transaksi yang terjadi di Rumah Makan?
7	Apakah proses transaksi berjalan dengan lancar ketika rumah makan sedang ramai?
8	Apakah laporan keuangan rumah makan terorganisir dengan baik?
9	Bagaimana proses pemesanan makanan yang terjadi di Rumah Makan ini?
10	Bagaimana sistem yang diharapkan untuk dapat membantu memajukan bisnis Rumah Makan ini?

3. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data dengan studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari masalah yang berkaitan dengan objek penelitian, bersumber dari buku, literatur menurut para pakarnya, jurnal, prosiding hingga internet [7].

Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* (lihat Gambar 1).



Gambar 1: Tahapan Rapid Application Development

Metode pengembangan sistem ini digunakan karena waktu pengerjaan yang singkat dan tahapan pengerjaan tidak bergantung kepada masalah proses sebelumnya karena saling berkaitan [8]. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem yang dibangun adalah sebagai berikut :

1. Rencana Kebutuhan (*Requirment Planning*)
Identifikasi goals dari sistem dan kebutuhan informasi untuk mencapai sasaran dalam penelitian ini. keterlibatan dari kedua belah pihak menjadi tahapan terpenting [9]. Pada tahap ini, penulis menganalisis kebutuhan dari pengguna. Pada sistem yang dibangun, terdapat 2 pengguna yaitu pelayan dan admin.

(a) Kebutuhan Pelayan

- i. Dapat menambahkan menu ke dalam keranjang pesanan dan memproses pesanan melalui aplikasi android.
- ii. Mempermudah pelayan dalam mencatat semua pesanan pelanggan tanpa harus menuliskannya.

(b) Kebutuhan Admin

- i. Dapat menambahkan, mengubah, menghapus menu makanan dan minuman yang akan di tampilkan pada aplikasi android.
- ii. Dapat menambahkan, mengubah, menghapus akses pelayan untuk aplikasi android.
- iii. Dapat melihat, melakukan konfirmasi, mengubah dan menghapus data pemesanan.
- iv. Dapat melihat dan mencetak nota pembayaran untuk diberi pada pelanggan.
- v. Dapat melihat dan mencetak laporan transaksi harian maupun bulanan.

2. Workshop Desain RAD

Proses ini disebut Workshop Desain Rapid Application Development (RAD), dan digunakan untuk menjelaskan proses pembuatan aplikasi. Pada titik proses ini, perilaku, interaksi, dan struktur aplikasi dimodelkan sebagai persiapan untuk pengembangan lebih lanjut [10].

3. Implementasi (Implementation)

Pengembangan desain dari proyek terjadi di dalam tahapan ini. Desain diubah ke dalam coding untuk akhirnya diwujudkan menjadi program yang dapat dijalankan. Program

perlu diuji sebelum diaplikasikan pada objek penelitian (studi kasus) sehingga dapat ditelusuri terlebih dahulu apabila terdapat kesalahan. Melalui tahap implementasi, program diujikan langsung pada pengguna dan pengguna dapat memberikan tanggapannya. Dalam mengurangi resiko cacat sistem, pengujian dilakukan secara menyeluruh dengan teknik pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak atau biasa disebut dengan *Black Box Testing* [11].

Teknik *Collaborative Filtering*

Istilah "penyaringan kolaboratif" mengacu pada gagasan menggunakan pendapat dan ketertarikan pengguna untuk membuat rekomendasi yang diminati banyak orang. Saat membuat saran, teknik ini sangat mempertimbangkan umpan balik dari pengguna terdekat (neighbor) pada item yang dimaksud. Rekomendasi dari *Collaborative Filtering* didasarkan pada pemikiran, hasrat, dan preferensi gabungan dari sekelompok pengguna, yang dinyatakan dalam bentuk peringkat yang diberikan pengguna [12]. Terdapat dua metode yang dapat dipilih untuk menggunakan *Collaborative Filtering* antara lain [13] :

1. *Item-to-Item Collaborative Filtering*

Merupakan metode yang mengandalkan referensi dari penilai lain digunakan untuk menghasilkan rekomendasi produk. Nilai kegunaan produk dihitung dengan membagi tingkat produk dengan kriteria kebutuhan pelanggan. Produk yang sangat sering digunakan akan dipilih untuk direkomendasikan. Penelitian ini menggunakan metode Item-to-Item Collaborative Filtering untuk mencari kemiripan rating setiap item berdasarkan rating dari user.

2. *User-Based Collaborative Filtering*

Sebuah algoritma yang menggunakan metode statistik untuk menemukan sekelompok pengguna (yang disebut sebagai neighbors). Setelah sekumpulan neighbor tercipta, berbagai algoritma digunakan untuk menyatukan minat neighbors, yang pada akhirnya menghasilkan rekomendasi N-teratas untuk pengguna atau prediksi aktif [14].

Terdapat 4 Langkah-langkah dalam menerapkan teknik *Collaborative Filtering (Item to item)* yaitu [15]:

1. Pemberian rating terhadap produk yang dibeli oleh pelanggan.

Produk yang paling sering dibeli adalah produk yang dapat mengikuti pemberian rating. Rating ditentukan dengan menggunakan metode rating skalar 1 sampai 5.

Tabel 2: Tabel Pemberian rating terhadap produk yang dibeli

Menu	P1	P2	P3	P4	\bar{R}	$\frac{\sum(R - \bar{R})}{-\bar{R}^2}$	$\sqrt{\sum(R - \bar{R})^2}$
Menu 1							
Menu 2							
Menu 3							
Menu 4							
Menu 5							

Dimana P adalah Pelanggan, dan Menu adalah deklarasi dari produk yang dibeli, \bar{R} adalah nilai rata-rata dari rating yang diberikan, $\sum(R - \bar{R})^2$ adalah (Jumlah nilai rating - Rata-rata rating) kemudian dikuadratkan, dan $\sqrt{\sum(R - \bar{R})^2}$ adalah akar kuadrat dari (Jumlah nilai rating - Rata-rata rating) dikuadratkan.

2. Perhitungan *Similarity* dengan *Cosine Similarity Measures* Perhitungan yang didasarkan pada dua item dari sudut kosinus digunakan teknik perhitungan similariti yang jika hasilnya adalah 0 maka tidak ada kesamaan pada dua item tersebut.

$$sim(a, b) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,a} - \bar{R}_a)(R_{u,b} - \bar{R}_b)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,a} - \bar{R}_a)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,b} - \bar{R}_b)^2}} \quad (1)$$

Keterangan :

$sim(a, b)$ = Nilai kemiripan antara menu a dan menu b

$\sum_{u=1}^m$ = Himpunan User atau Pelanggan (U) yang memberikan rate pada menu

$R_{u,a}$ = Rate yang diberikan oleh Pelanggan (U) terhadap menu () dan

\bar{R}_a dan \bar{R}_b = Rata-rata nilai rate

3. Menghitung Nilai Prediksi

Setelah masing-masing *Similarity* telah didapatkan, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prediksi menggunakan weighted sum. Hasil dari prediksi ini yang digunakan untuk menentukan menu atau produk mana yang paling layak direkomendasikan [16].

$$p_{u,a} = \bar{R}_a + \frac{\sum_{u=1}^n (R_{u,b} - \bar{R}_b)x(sim(a, b))}{\sum_{u=1}^n |sim(a, b)|} \quad (2)$$

Keterangan :

$p_{u,a}$ = Prediksi pelanggan P untuk menu a

\bar{R}_a = Rata-rata rating menu a

$(R_{u,b} - \bar{R}_b)$ = Rating Pelanggan untuk menu b dikurang rata-rata rating pada menu b

$sim(a, b)$ = Nilai *Similarity* antara item a dan item b

4. Menghitung Nilai Mean Absolute Error

Menghitung Nilai Mean Absolute Error (MEA) ini dilakukan untuk memperoleh tingkat keakuratan rekomendasi yang dibuat oleh sistem personalisasi yang dikembangkan. Nilai MEA diperoleh dari nilai rating hasil prediksi dikurangi dengan nilai rating awal dan kemudian dibagi dengan jumlah user yang memberi [17].

$$MAE = \frac{\sum_{u=1}^n |P_{u,a} - R_{u,a}|}{\sum_{u=1}^n |sim(a, b)|} \quad (3)$$

(3)

Keterangan :

$|P_{u,a} - R_{u,a}|$ = Nilai rating hasil prediksi dikurang nilai rating awal

n = Jumlah pelanggan yang memberi rating

Hasil dan Pembahasan

Implementasi Collaborative Filtering

Pemberian rating terhadap menu yang dibeli oleh pelanggan.

Produk yang paling sering dibeli adalah produk yang dapat mengikuti pemberian rating. Rating ditentukan dengan menggunakan metode rating skalar 1 sampai 5. Dalam hal ini terdapat 5 menu makanan yang paling diminati di Rumah Makan Hj Zuleka dengan ratingnya yang diambil dari 4 pelanggan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Rating terhadap 5 Menu terlaris

Menu	P 1	P 2	P 3	P 4	\bar{R}	$\sum(R - \bar{R})^2$	$\sqrt{\sum(R - \bar{R})^2}$
Ayam Bakar (J1)	5	4	5	4	3,6	4,24	2,059126028
Ayam Goreng (J2)	4	3	3	5	3	5	2,236067977
Nila Arsik(J3)	5	5	5	4	3,8	4,36	2,088061302
Nila Sambal (J4)	4	4	5	5	3,6	4,24	2,059126028
Rendang (J5)	5	0	4	3	2,4	15,44	3,929376541

Dimana P adalah Pelanggan, dan J adalah variabel mendefinisikan makanan, \bar{R} adalah nilai rata-rata dari rating yang diberikan, $\sum(R - \bar{R})^2$ adalah (Jumlah nilai rating - Rata-rata rating) kemudian dikuadratkan, dan $\sqrt{\sum(R - \bar{R})^2}$ adalah akar kuadrat dari (Jumlah nilai rating - Rata-rata rating) dikuadratkan.

Menghitung Nilai *Similarity*

Dengan menerapkan formula dari *Cosine Similarity Measures* maka diperoleh persamaan :

$$sim(j1, j2) = \frac{\sum_{p=1}^m (R_{p1,j1} - \bar{R}_{j1})(R_{p2,j2} - \bar{R}_{j2})}{\sqrt{\sum_{p=1}^m (R_{p1,j1} - \bar{R}_{j1})^2} \sqrt{\sum_{p=1}^m (R_{p2,j2} - \bar{R}_{j2})^2}} \quad (4)$$

Keterangan :

$sim(J1, J2)$ = Nilai kemiripan antara menu 1 dan menu 2

$\sum_{p=1}^m$ = Himpunan Pelanggan (P) yang memberikan rate pada menu

$R_{p1,j1}$ = Rate yang diberikan oleh Pelanggan (P) terhadap menu (J)

\bar{R}_{j1} = Rata-rata nilai rate

Perhitungan nilai similarity dilakukan dengan cara memasukkan semua rating dari pelanggan 1 sampai 5 terhadap menu satu dengan yang lain. Agar lebih mudah maka untuk mencari nilai similarity, lakukan perhitungan terhadap pembilang pada rumus yaitu :

$$\sum_{p=1}^m (R_{p,a} - \bar{R}_a)(R_{p,b} - \bar{R}_b)$$

Maka nilai pada pembilang dapat dilihat melalui Tabel 4.

Tabel 4: Hasil Perhitungan terhadap Pembilang pada Rumus Similarity

	Ayam Bakar	Ayam Goreng	Nila Arsik	Nila Sambal	Rendang
Ayam Bakar	1	2,2	3,92	3,24	5,16
Ayam Goreng	2,2	1	1,6	3,2	3,8
Nila Arsik	3,92	1,6	1	2,92	2,28
Nila Sambal	3,24	3,2	2,92	1	3,16
Rendang	5,16	3,8	2,28	3,16	1

Setelah nilai dari Pembilang diketahui, maka selanjutnya adalah mencari nilai penyebut pada rumus *similarity* yaitu :

Hasil dari perkalian akar pada rumus similarity untuk penyebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5: Hasil Perhitungan terhadap Penyebut

	Ayam Bakar	Ayam Goreng	Nila Arsik	Nila Sambal	Rendang
Ayam Bakar	1	8,228730157	4,299581375	4,24	8,09108151
Ayam Goreng	8,228730157	1	4,669047012	4,604345773	8,786353055
Nila Arsik	4,299581375	4,669047012	1	4,299581375	8,204779095
Nila Sambal	4,24	4,604345773	4,299581375	1	8,09108151
Rendang	8,09108151	8,786353055	8,204779095	8,09108151	1

Setelah pembilang dan penyebut didapatkan, maka nilai *similarity* dapat dihitung. (i)

$$sim(j1, j2) = \frac{2,2}{8,228730157} = 0,267355954$$

Hasil perhitungan *similarity* antara menu dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6: *Similarity* Antar Menu

$sim(J1, J1)$	1
$sim(J1, J2)$	0,267355954
$sim(J1, J3)$	0,911716667
$sim(J1, J4)$	0,764150943
$sim(J1, J5)$	0,637739219
$sim(J2, J3)$	0,34268235
$sim(J2, J4)$	0,694995588
$sim(J2, J5)$	0,432488881
$sim(J3, J4)$	0,679135884
$sim(J3, J5)$	0,277886823
$sim(J4, J5)$	0,390553475

Menghitung Nilai Prediksi

Untuk mendapatkan nilai prediksi rating pelanggan 1 terhadap menu 1 dan seterusnya, maka digunakan persamaan (5) sebagai berikut :

Tabel 7: Hasil Prediksi

Menu	P1	P2	P3	P4
J1	4,919532926	3,675160304	4,880173615	4,317547277
J2	4,164551584	2,911666898	3,895149882	3
J3	4,987401128	4,164141724	5,005638132	4,537235375
J4	4,732160613	3,765293915	4,707917756	4,582139981
J5	4,012100745	1,795611847	3,631647454	3,248012735

$$p_{(p1,j1)} = \bar{R}_{j1} + \frac{\sum_{j2=1}^n (R_{p1,j2} - \bar{R}_b)x(sim(j1, j2))}{\sum_{j2=1}^n |sim(j1, j2)|} \quad (5)$$

Keterangan :

$p_{(p1,j1)}$ = Prediksi pelanggan 1 untuk menu j1

\bar{R}_{j1} = Rata-rata pada rating menu j1

$R_{p1,j2}$ = Rating Pelanggan 1 pada Menu j2

$sim(j1, j2)$ = Nilai Similarity antara menu j1 dan menu j2

Diambil satu sampel sebagai contoh yaitu untuk mengetahui prediksi pelanggan 1 terhadap menu 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$(i) P(p1, j1) = \frac{(1 \times 4) + (1 \times 0,267355954) + (1,2 \times 0,911716667) + (0,4 \times 0,764150943) + (2,60,637739219)}{|1| + |0,267355954| + |0,911716667| + |0,764150943| + |0,637739219|} = 3,6 + \frac{4,72519837}{3,580962783} = 4,919532926$$

Hasil prediksi seluruh menu dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Menghitung Nilai Mean Absolute Error

Untuk menghitung Nilai Mean Absolute Error dapat digunakan rumus :

$$MAE = \frac{\sum_{p=1}^n |P_{p,a} - R_{p,a}|}{N} \quad (6)$$

Keterangan :

$|P_{p,a} - R_{p,a}|$ = Prediksi pelanggan terhadap menu a dikurang rating pelanggan terhadap produk a N

N = Total pelanggan yang memberi rating

Agar perhitungan lebih sederhana, maka dicari dulu hasil pada pembilangnya $\sum_{p=1}^n |P_{p,a} - R_{p,a}|$.

$$(i) \sum_{p=1}^n |P_{p,a} - R_{p,a}| = 4,919532926 - 5 = -0,080467074$$

Maka nilai pembilang pada rumus MAE untuk seluruh menu dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8: Nilai Pembilang pada Rumus MAE

	Pelanggan 1	Pelanggan 2	Pelanggan 3	Pelanggan 4
J1 Ayam Bakar	-0,080467074	-0,324839696	-0,119826385	0,317547277
J2 Ayam Goreng	0,164551584	-0,088333102	0,895149882	-2
J3 Nila Arsik	-0,012598872	-0,835858276	0,005638132	0,537235375
J4 Nila Sambal	0,732160613	-0,234706085	-0,292082244	-0,417860019
J5 Rendang	-0,987899255	1,795611847	-0,368352546	0,248012735

Dengan adanya nilai dari pembilang pada rumus MAE, maka hasil MAE yang didapatkan tersaji pada Tabel 9 dan 10.

Tabel 9: Nilai MAE

Ayam Bakar	0,210670108
Ayam Goreng	0,787008642
Nila Arsik	0,347832664
Nila Sambal	0,41920224
Rendang	0,849969096

Tabel 10: Nilai MAE Descending

Rendang	0,849969096
Ayam Goreng	0,787008642
Nila Sambal	0,41920224
Nila Arsik	0,347832664
Ayam Bakar	0,210670108

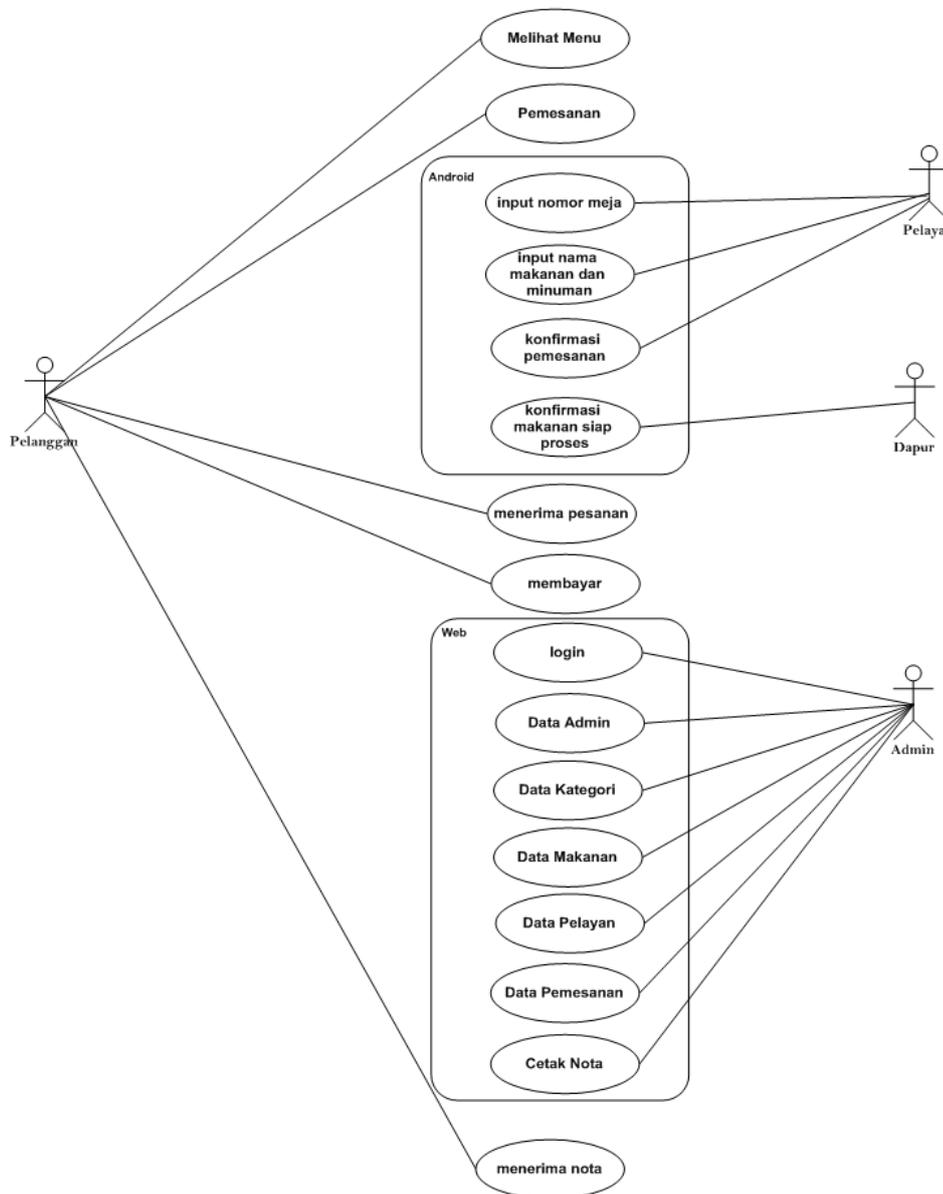
Dengan Collaborative Filtering terhadap 5 menu yang diuji untuk dihasilkan rekomendasi menu, maka Rendang menjadi menu teratas dengan nilai Mean Absolute Error 0,849969096.

Perancangan Sistem

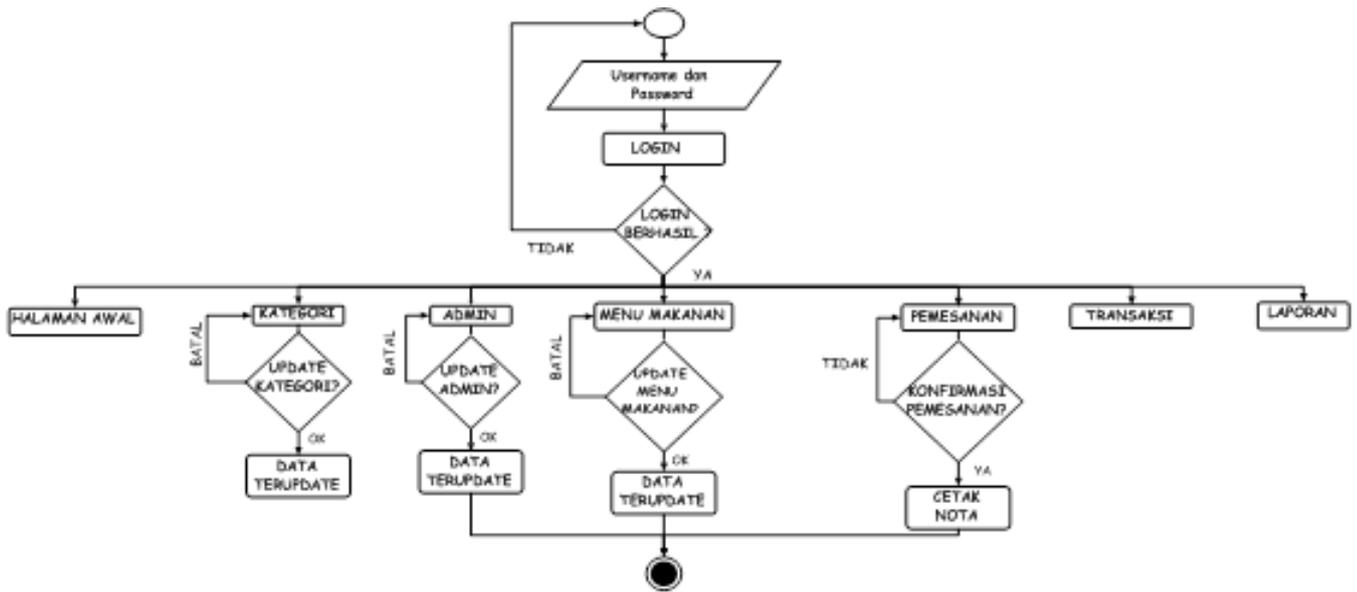
Dalam merancang sistem menggunakan pemodelan sistem untuk menggambarkan sistem yang akan dibangun. Pemodelan sistem yang digunakan adalah *Unified Modelling Language* (UML) dan diagram yang digunakan adalah *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram* untuk mendeskripsikan interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri. Disini terdapat perbedaan hak akses yang didasarkan pada cakupan batasan kerja oleh sistem yang berjalan. [18][19].

Kegunaan sistem yang akan dibangun perlu diidentifikasi sedemikian rupa agar pengguna dari sistem ini dapat memahami dengan baik manfaat dan fungsi setiap fitur pada sistem yang direncanakan. Untuk mewujudkan hal ini, perlu

dibuat kerangka yang menjabarkan fungsionalitas yang dikenal sebagai *Use Case Diagram* [20]. *Activity diagram* dikenal sebagai diagram aktivitas, ialah diagram yang menggambarkan perkembangan yang berbeda dari kegiatan dalam kerangka yang sedang direncanakan dan merangkum aktivitas mulai dari aliran tersebut berawal hingga bagaimana akhir dari aktivitas tersebut. Pada sistem ini terbagi menjadi dua yaitu untuk admin dan untuk pelayan & pelanggan, lihat Gambar 2 dan 3. Diagram ini menampilkan aliran aktivitas admin di web bermula hingga berakhir. Pada Pelayan dan Pelanggan, diagram ini menggambarkan aktivitas dari mulai Pelayan berhasil mengakses aplikasi, mengakses menu makanan dan minuman, menambahkan pesanan untuk pelanggan hingga pelanggan membayar [21].



Gambar 2: Diagram USE CASE Pemesanan/Pelanggan



Gambar 3: Diagram Aktivitas untuk Admin

Implementasi Sistem

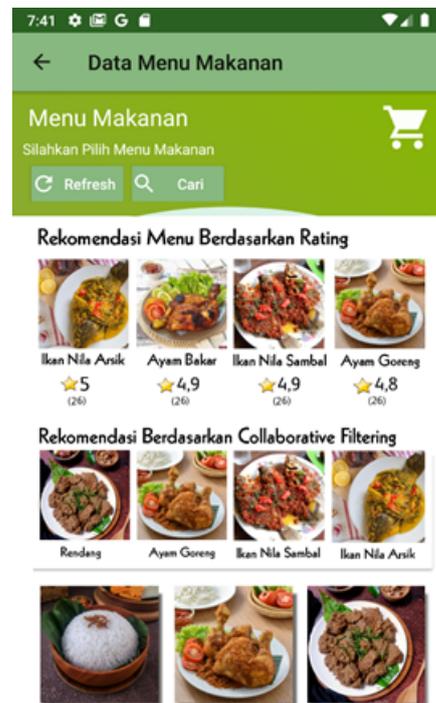
Tampilan Aplikasi

Pelayan akan melihat menu utama setelah login menggunakan username dan password yang telah disediakan seperti pada Gambar 4 tampilan menu utama. Untuk menginput pesanan pelanggan, maka pelayan harus memilih Pesan Menu.



Gambar 4: Tampilan Menu Utama

Gambar 5 tampilan pilih menu makanan dimana pada laman ini pelayan dan pelanggan dapat melihat rekomendasi menu teratas berdasarkan rating serta rekomendasi menu berdasarkan Collaborative Filtering dan memilih menu makanan yang dipesan oleh pelanggan dan memasukkan jumlahnya.



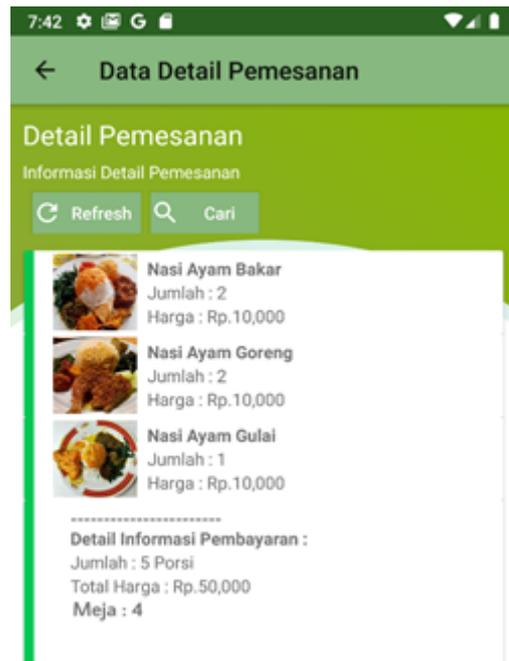
Gambar 5: Menu Makanan

Proses selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 6 tambah data pesanan untuk memasukkan nomor meja dan memproses pesanan pelanggan tersebut. Pelayan juga dapat melihat detail pemesanan seperti pada Gambar 7 Informasi Detail Pemesanan.



Gambar 6: Tampilan Tambah Data Pesanan

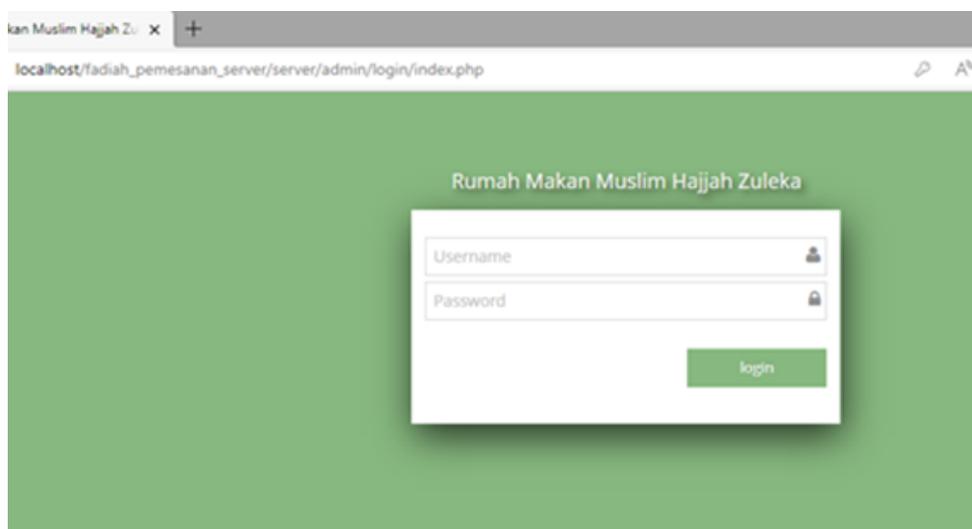
Admin dapat menggunakan username dan password yang telah disediakan untuk login. Gambar 9 tampilan halaman utama merupakan halaman yang dapat diakses setelah berhasil login. Di sebelah kiri terdapat menu yang dapat diakses oleh admin antara lain : Home, Admin, Kategori, Menu Makanan, Pelayan, Pemesanan, Collaborative Filtering, Transaksi, dan Laporan. Laporan sebagai Master Data berisikan Data Admin, Data Transaksi, Data Kategori, Data Menu Makanan, Data Pelayan, Data Pemesanan, Data Menu Makanan Terlaris.



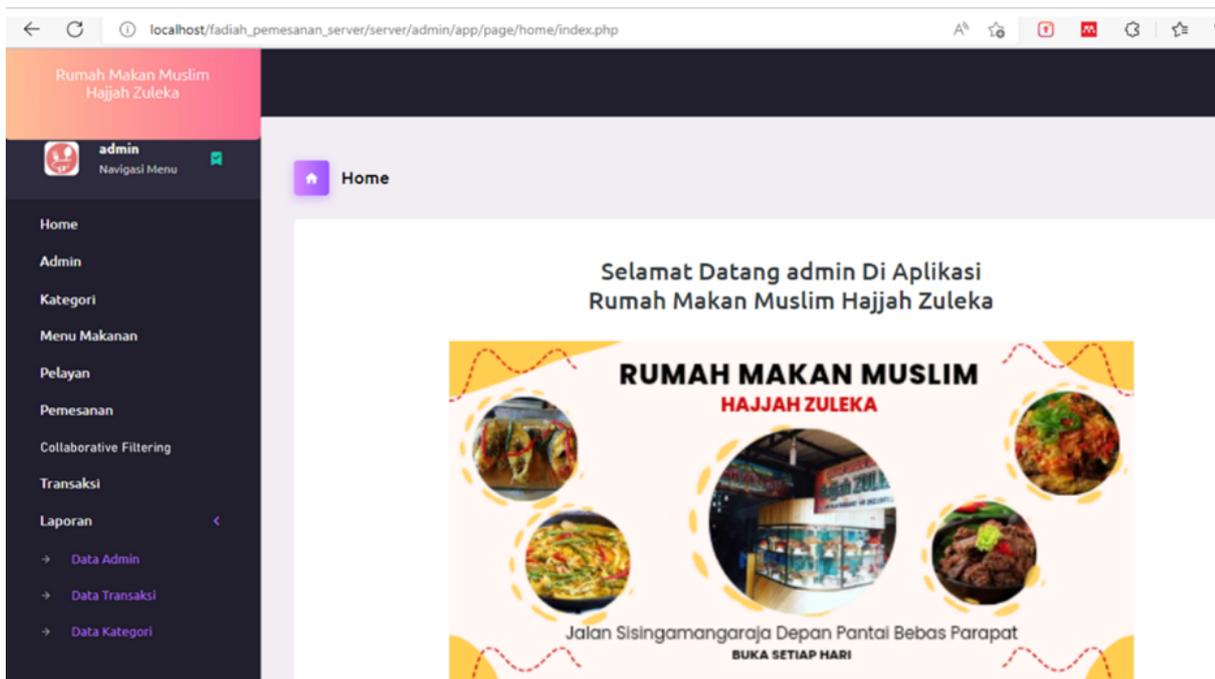
Gambar 7: Tampilan Data Detail Pesanan

Tampilan Web

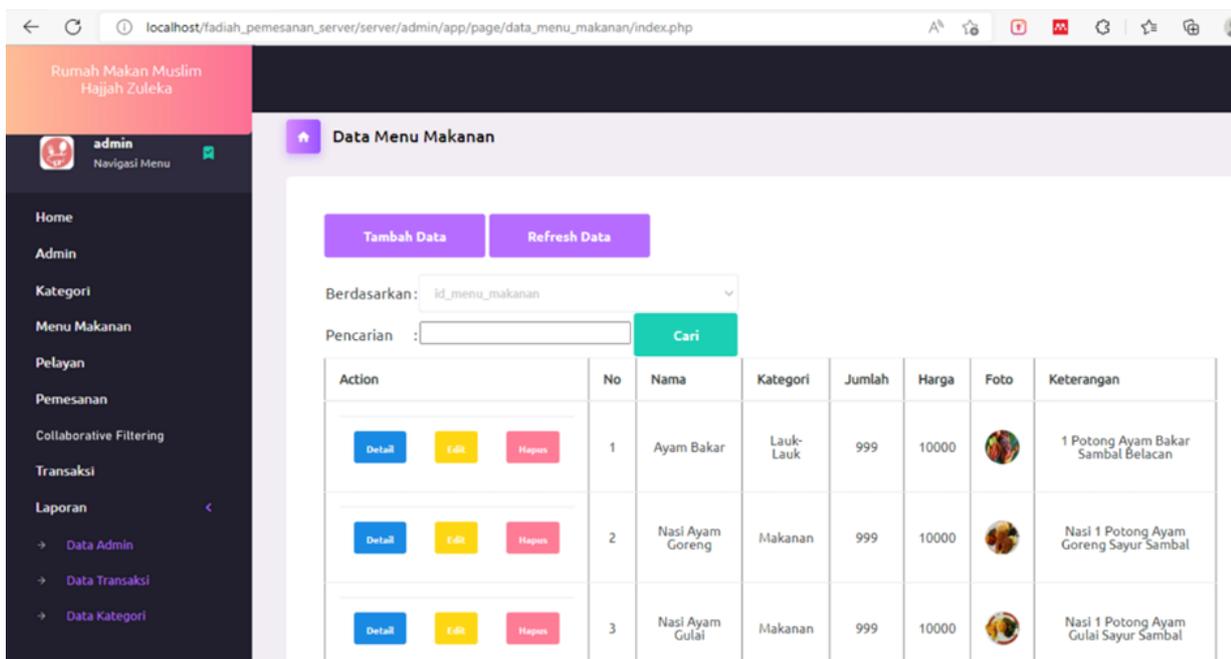
Gambar 8 tampilan halaman awal dimana saat pertama kali mengakses web, halaman login untuk admin merupakan alaman paling awal yang tampil.



Gambar 8: Tampilan Halaman Awal



Gambar 9: Tampilan Halaman Utama



Gambar 10: Tampilan Data Menu Makanan

Gambar 10 tampilan data menu makanan merupakan halaman yang diakses oleh admin untuk melihat, menu makanan. Admin dapat mengubah data menu makanan seperti nama, harga, foto untuk nantinya ditampilkan di aplikasi android yang akan

diakses oleh pelayan. Gambar 11 tampilan halaman tambah menu makanan yang dapat diakses untuk menambah entri baru pada menu makanan untuk ditampilkan di aplikasi.

Gambar 11: Tampilan Halaman Tambah Menu Makanan

Action	No	Tanggal	Nama Pelayan Yang Menerima	Total Bayar	Nomor Meja	Status
Detail Pemesanan Konfirmasi batalkan	1	24 Juni 2022	pelayan	Rp.40.000	Dine In	lunas
Detail Pemesanan Konfirmasi batalkan	2	24 Juni 2022	pelayan	Rp.50.000	Dine In	pemesanan
Detail Pemesanan Konfirmasi batalkan	3	24 Juni 2022	pelayan	Rp.30.000	Dine In	Pemesanan
Detail Pemesanan Konfirmasi batalkan	4	09 Juli 2022	pelayan	Rp.0	Dine In	Pemesanan

Jumlah 4 data, Halaman 1 Dari 1 Halaman

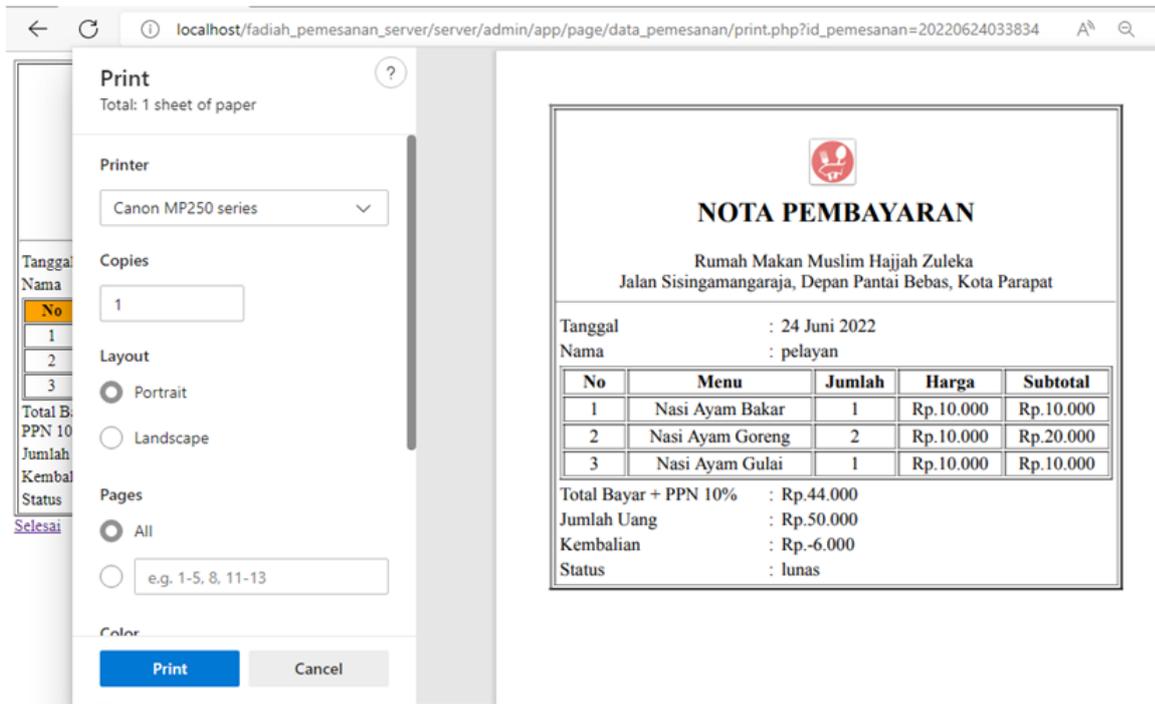
Gambar 12: Data Pemesanan

Sebagaimana tampak pada Gambar 12, Data Pemesanan, pelanggan melakukan pemesanan makanan melalui aplikasi, lalu admin dapat melihat dan melakukan konfirmasi terhadap pesanan yang

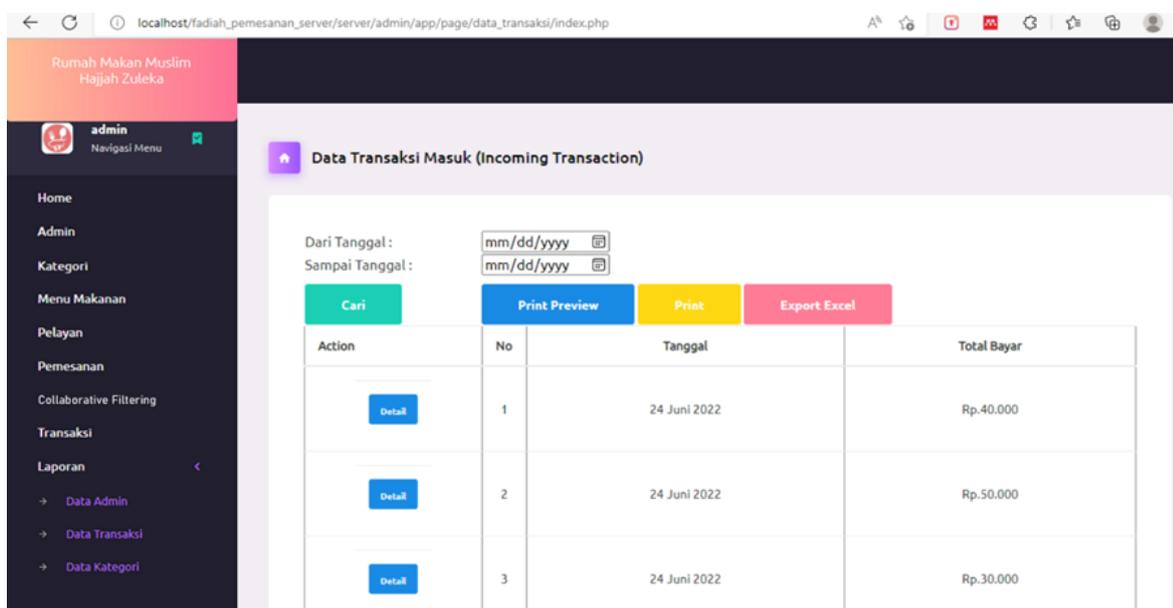
masuk. Konfirmasi dilakukan saat pelanggan membayar makanan, dan setelah konfirmasi maka nota pembayaran akan dicetak seperti pada Gambar 13. Nota Pembayaran.

Gambar 14. Tampilan Data Transaksi Masuk adalah halaman seluruh transaksi pemasukan yang tercatat dan tersimpan di dalam sistem. Rumah makan dapat memantau penghasilan selama 1 bulan atau penghasilan selama berjualan dengan aplikasi. Gambar 15 tampilan Data Transaksi Keluar adalah halaman dimana seluruh pengeluaran yang dilakukan oleh rumah makan berada. Dengan fitur ini, dapat mencatat dan memantau bahan pokok

atau kebutuhan apa saja yang dibeli dan siapa yang membeli. Fitur Transaksi masuk dan keluar memudahkan rumah makan untuk membandingkan pengeluaran dan pemasukan yang terjadi setiap bulannya. Fitur Transaksi masuk dan keluar ini juga membantu rumah makan untuk melihat seberapa besar keuntungan dan kerugian yang mereka dapatkan.



Gambar 13: Nota Pembayaran



Gambar 14: Tampilan Data Transaksi Masuk

Transaksi Keluar (Outgoing Transaction)

Tambah Refresh Data

Berdasarkan: product_name

Pencarian: Cari

Action	No	Product Name	Quantity	Price	Staff	Date
	1	Ikan Nila	5 Kilo	Rp 175.000	kurniawan	23-07-2022
	2	Telur Ayam	1 Papan (30 Butir)	Rp 30.000	Wahyu	23-07-2022
	3	Cabe Merah	1 Kilo	Rp 100.000	Iwan	23-07-2022

Gambar 15: Tampilan Data Transaksi Keluar

Rekomendasi Makanan Berdasarkan Collaborative Filtering

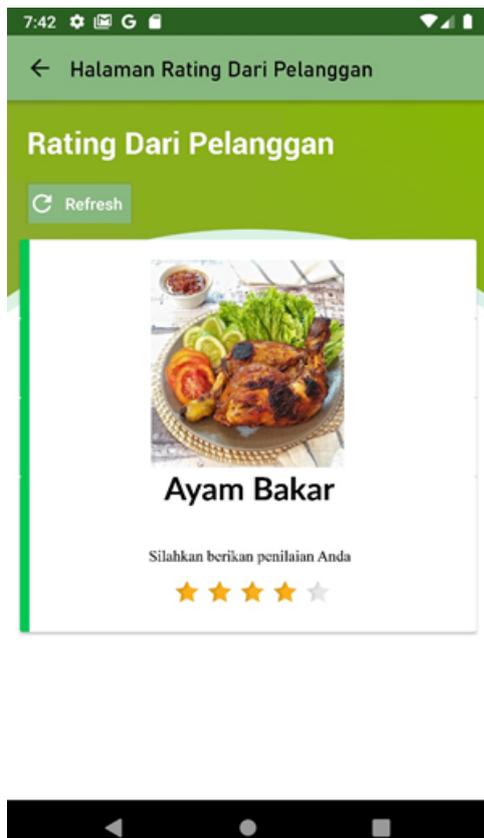
Cari Print Preview Print Export Excel

Action	No	Menu	Mean Average Error
	1	Rendang	0,849969096
	2	Ayam Goreng	0,787008642
	3	Nila Sambal	0,41920224
	4	Nila Arsik	0,347832664

Gambar 16: Tampilan Rekomendasi Makanan Berdasarkan *Collaborative Filtering*

Gambar 16 merupakan halaman yang memuat hasil Collaborative Filtering untuk kemudian ditampilkan pada aplikasi android. Nilai rating yang digunakan untuk perbandingan antara rating menu 1 dengan yang lain didapatkan melalui rating menu yang dilakukan di aplikasi android. Rating di-

lakukan setelah pelanggan membayar pesanan maka pelayan meminta kesediaan pelanggan untuk memberikan nilai atau rating pada menu yang telah dipesan. Halaman rating dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17: Tampilan Rating

Pengujian

Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *Blackbox Testing* yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak, hasil pengujian disajikan pada Tabel 11.

Penutup

Tujuan dari algoritma *Collaborative Filtering* pada penelitian ini adalah memberi rekomendasi menu atau memprediksikan evaluasi menu kepada pelanggan yang belum pernah mencoba menu ini sebelumnya, berdasarkan pada ketertarikan sebelumnya dari pengguna dan opini dari pengguna-pengguna lain yang mempunyai ketertarikan yang mirip. Berdasarkan hasil penelitian, Algoritma *Collaborative Filtering* memang merupakan perhitungan yang sangat simpel untuk menghasilkan rekomendasi. Dari hasil penggunaan teknik ini untuk menentukan rekomendasi menu, maka Rendang menjadi menu yang direkomendasikan berdasarkan Algoritma *Collaborative Filtering* dengan nilai MAE sebesar 0,849969096. Pada pengujian *Blackbox Testing*, waktu untuk menampilkan rekomendasi menu berdasarkan *Collaborative Filtering* pada aplikasi android setelah halaman terbuka yaitu 0,284 detik dan pada tampilan web berkisar 0,221 detik.

Tabel 11: Pengujian Sistem

Pada Web				
No	Skenario Pengujian	Hal yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kecepatan (s)
1	Proses login admin di web	Sistem akan menerima dan menampilkan halaman beranda setelah login berhasil	Sesuai	0,3 s
2	Klik Data Menu Makanan	Menampilkan halaman berisi Data Menu Makanan beserta keterangannya	Sesuai Harapan	0,250 s
3	Klik Tambah pada Data Menu Makanan	Menampilkan form tambah menu makanan	Sesuai Harapan	0,258 s
4	Klik Proses Simpan Data	Sistem menerima masukan data dan memproses serta mengembalikan ke halaman Data Menu Makanan	Sesuai Harapan	0,213 s
5	Klik <i>Collaborative Filtering</i>	Menampilkan halaman Rekomendasi Menu berdasarkan <i>Collaborative Filtering</i> serta seluruh datanya	Sesuai Harapan	0,221 s
Pada Aplikasi				
No	Skenario Pengujian	Hal yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kecepatan (s)
1	Proses login pelayan	Menampilkan halaman utama berisi menu aplikasi setelah login berhasil	Sesuai Harapan	0,31 s
2	Klik Menu Makanan	Menampilkan seluruh menu makanan, rekomendasi menu berdasarkan rating, hingga rekomendasi menu berdasarkan <i>collaborative filtering</i>	Sesuai Harapan	0,241 s menampilkan rekomendasi menu makanan berdasarkan rating. 0,284 s untuk menu berdasarkan <i>collaborative filtering</i>
3	Klik Makanan	Menampilkan detail makanan dan tombol tambah untuk menambahkan makanan ke dalam pesanan	Sesuai Harapan	0,238 s
4	Klik Tambah Data Pemesanan	Menampilkan form berisi nomor meja	Sesuai Harapan	0,257 s
5	Klik Proses Pemesanan	Sistem menerima dan memproses ke halaman berikutnya yaitu Data Detail Pemesanan yang menampilkan menu yang dipesan oleh pelanggan	Sesuai Harapan	0,257 s

Daftar Pustaka

- [1] P. Humas, "Pengertian Produktivitas dan Faktor-faktor yang mempengaruhi Produktivitas | PT Perkebunan Nusantara", ptpn1.co.id, 2018. <http://ptpn1.co.id/artikel/pengertian-produktivitas-dan-faktor-faktor-yang-mempengaruhi-produktivitas>.
- [2] M. A. Muljanto, "Pencatatan dan Pembukuan Via Aplikasi Akuntansi UMKM di Sidoarjo", J. Ilm. Pangabdhi, vol. 6, no. 1, pp. 40–43, doi: 10.21107/pangabdhi.v6i1.6926, 2020.
- [3] M. Naufal et al., "Implementasi Sistem Rekomendasi Makanan pada Aplikasi EatAja Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering", MULTINETIC, vol. 7, no. 2, pp. 177–185, 2022.
- [4] Busran dan W. Anggraini, "Perancangan Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Berbasis Sistem Operasi Android (Studi Kasus: Pecel Lele Lela)", J. TEKNOIF, vol. 4, no. 1, pp. 57–66, 2016.
- [5] D. Yanti, "Sistem Informasi Manajemen Penggajian dan Penilaian Kinerja Pegawai pada SMK Taman Siswa Lampung", doi: 10.25126/jtiik.201961003, 2015.
- [6] F. Afriyadi, "Efektivitas komunikasi interpersonal antara atasan dan bawahan karyawan PT. Borneo Enterprindo Samarinda", Manaj. Komun., vol. 3, no. 1, pp. 362–376, 2015.
- [7] L. Tahmidaten dan W. Krismanto, "Permasalahan Budaya Membaca di Indonesia (Studi Pustaka Tentang Problematika & Solusinya)", Sch. J. Pendidik. dan Kebud., vol. 10, no. 1, pp. 22–33, doi: 10.24246/j.js.2020.v10.i1.p22-33, 2020.
- [8] E. S. Pusparini, M. E. I. Najoan dan X. B. N. Najoan, "Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile Web Menggunakan Pendekatan Metodologi RAD", J. Tek. Elektro dan Komput., vol. 6, no. 4, pp. 182–193, 2017.
- [9] A. I. R. Prasetya, "Penerapan Rapid Application Development (Rad) Dalam Pembuatan Sistem Informasi Marketplace Penyewaan Motor Dan Mobi", Informatics Comput. Eng. J., vol. 1, no. 1, pp. 17–26, 2021.
- [10] Suyanto dan Andri, "Implementasi Rapid Application Development dalam Pengembangan Aplikasi Pelaporan Kerusakan Jalan", JIPI, vol. 05, no. 02, pp. 89–97, 2020.
- [11] A. Anshorie, "Model Rapid Application Development (Rad) Pada Aplikasi Manajemen Sumber Daya Manusia Pt Spekta Solusi Indonesia", JIKA (Jurnal Inform., vol. 4, no. 2, p. 140, doi: 10.31000/jika.v4i2.2708, 2020.
- [12] D. A. Anderias Eko Wijaya, "Sistem Rekomendasi Laptop Menggunakan Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering", J. Comput. Bisnis, vol. 12, no. 1, pp. 11–27, 2018.
- [13] H. Februariyanti, A. D. Laksono, J. S. Wibowo dan M. S. Utomo, "Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Penjualan Pada Toko Mebel", J. Khatulistiwa Inform., vol. IX, no. I, pp. 43–50, 2021.
- [14] F. Rizky dan W. Gunawan, "Implementasi Algoritma Collaboration Filtering dalam Website E-Commerce (Studi Kasus Indri Collection)", Fakt. Exacta LPPM UNINDRA, vol. 15, no. 1, pp. 40–48, 2022.
- [15] B. Prasetyo, H. Haryanto, S. Astuti, E. Z. Astuti dan Y. Rahayu, "Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Calon Pembeli Aksesoris Smartphone", J. Eksplora Inform., vol. 9, no. 1, pp. 17–27, doi: 10.30864/eksplora.v9i1.244, 2019.
- [16] M. R. R. Siti Sauda, "Implementasi Memory-Based dan Model-Based Collaborative Filtering pada Sistem Rekomendasi Sepeda Gunung", Syntax Lit. J. Ilm. Indones., vol. 7, no. 6, pp. 7836–7848, 2022.
- [17] M. A. Fathurrahman, K. A. Laksitowening dan D. D. J. Suwawi, "Penerapan Metode Collaborative Filtering untuk Personalized Learning Content pada Learning Management System (LMS)", JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer), vol. 9, no. 2, pp. 257–264, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.3887, 2022.
- [18] D. W. T. Putra dan R. Andriani, "Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD", J. Teknoff, vol. 7, no. 1, p. 32, doi: 10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39, 2019.
- [19] M. Syarif dan W. Nugraha, "Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce", J. Tek. Inform. Kaputama, vol. 4, no. 1, p. 70 halaman, 2020.
- [20] Samsudin, "Penentuan Penerimaan Remunerasi Dosen dengan Rule Based Reasoning", Repos. UIN SU, p. 75, 2018.
- [21] M. Alda, "Sistem Informasi Penjualan Ban Berbasis Android Pada Express Ban", INTI Nusa Mandiri, vol. 14, no. 2, pp. 153–162, doi: 10.33480/inti.v14i2.1130, 2020.