

**COLLABORATIVE FILTERING BERBASIS ALGORITMA PEARSON  
CORRELATION DAN WEIGHT AVERAGE SEBAGAI SISTEM  
REKOMENDASI E-COMMERCE WISATA PULAU LOMBOK**

**SKRIPSI SARJANA SISTEM INFORMASI**



Oleh:

Retno Ekyanti

197006516029

**SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA  
UNIVERSITAS NASIONAL  
2022**

**COLLABORATIVE FILTERING BERBASIS ALGORITMA PEARSON  
CORRELATION DAN WEIGHT AVERAGE SEBAGAI SISTEM  
REKOMENDASI E-COMMERCE WISATA PULAU LOMBOK**

**SKRIPSI SARJANA**

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Teknologi Informasi dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh:

Retno Ekayanti

197006516029



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA  
UNIVERSITAS NASIONAL**

**2022**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bilamana di kemudian hari ditemukan bahwa karya tulis ini menyalahi peraturan yang ada berkaitan etika dan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku

Yang menyatakan,

Nama : .....

NIM : .....

Tanda Tangan : .....

Tanggal : .....

Mengetahui

Pembimbing I : ..... (.....tanda tangan.....)

Pembimbing II : ..... (.....tanda tangan.....)

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS SARJANA**

**Collaborative Filtering Berbasis Algoritma Pearson Correlation  
dan Weight Average Sebagai Sistem Rekomendasi E-Commerce  
Wisata Pulau Lombok**

Oleh:

Retno Ekayanti

197006516029

Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Disetujui pada tanggal:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Dr. Fauziah, S.Kom, MMSI)  
NIP.

(Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI)  
NIP.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Collaborative Filtering Berbasis Algoritma Pearson Correlation Dan Weight Average Sebagai Sistem Rekomendasi E-Commerce Wisata Pulau Lombok”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Sistem Informasi.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih terutama kepada dosen pembimbing Tugas Akhir, Ibu Dr. Fauziah, S.Kom, MMSI dan Ibu Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, arahan, motivasi serta memaklumi segala kekurangan penulis selama penelitian tugas akhir dan penyusunan skripsi. Peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Pihak Horizon yang telah memberikan bantuan selama penelitian dalam bentuk data dan prasarana.
2. Ayah dan Ibu yang selalu memberi dukungan kepada penulis.
3. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Sistem Informasi FTKI maupun dosen di Program Studi lain yang memberikan banyak ilmu.
4. Teman-teman seangkatan dan sehimpunan berbagai angkatan yang telah membantu dan mendukung.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jakarta, 29 Desember 2022

Penulis

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEBUTUHAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : .....

NIM : .....

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika. Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Non-exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**COLLABORATIVE FILTERING BERBASIS ALGORITMA PEARSON CORRELATION DAN WEIGHT AVERAGE SEBAGAI SISTEM REKOMENDASI E-COMMERCE WISATA PULAU LOMBOK**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak ini Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : .....

Pada tanggal : .....

Yang menyatakan

( Retno Ekayanti )

## **ABSTRAK**

Sistem rekomendasi adalah sistem yang bertujuan untuk memberi saran kepada pengguna terhadap suatu item berdasarkan preferensi riwayat pengguna lain. Salah satu metode yang ada pada sistem rekomendasi adalah metode *item based collaborative filtering* yang beroperasi dengan mengambil informasi pengguna lain berupa nilai rating untuk direkomendasikan.

Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem yang dapat merekomendasikan item berupa paket wisata Lombok kepada pengguna. Sistem dibangun menggunakan *item based collaborative filtering* dengan persamaan *Pearson correlation based similarity* untuk menghitung nilai kemiripan item, *weight average of deviation* untuk menghitung nilai prediksi user terhadap item, dan *mean absolute error* (MAE) untuk menghitung nilai kesalahan prediksi. Nilai MAE yang telah dihasilkan akan diurutkan berdasarkan nilai terkecil yang kemudian direkomendasikan kepada user. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data Horizon berupa 198 data users, 9 data paket tour, dan total 208 data rating.

Berdasarkan nilai MAE yang dihasilkan, didapat sistem rekomendasi yang dibuat menghasilkan rekomendasi yang cukup akurat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kecilnya rata-rata MAE sebesar 0,525777778 dengan lama waktu running sistem 5.5675101280212 detik.

**Kata Kunci:** *Item based collaborative filtering*, Paket Wisata, Sistem rekomendasi,

## **ABSTRACT**

*A recommendation system is a system that aims to advise users on an item based on other users' historical preferences. One of the methods in the recommendation system is the item-based collaborative filtering method which operates by taking other user information in the form of rating values to be recommended.*

*In this research, a system is created that can recommend items in the form of Lombok tour packages to users. The system is built using item based collaborative filtering with the Pearson correlation based similarity equation to calculate the item similarity value, weight average of deviation to calculate the user's prediction value of the item, and mean absolute error (MAE) to calculate the prediction error value. The MAE value that has been generated will be sorted based on the smallest value which is then recommended to the user. The dataset used in this research comes from Horizon data in the form of 198 user data, 9 tour package data, and a total of 208 rating data.*

*Based on the resulting MAE value, it is found that the recommendation system made produces recommendations that are quite accurate. The results of this study show a small average MAE of 0.525777778 with a system running time of 5.5675101280212 seconds.*

**Keywords:** Item based collaborative filtering, Tour Package, Recommendation system,

## **KATA PENGANTAR**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>16</b>
1.1    Latar Belakang .....	16
1.2    Identifikasi Masalah .....	18
1.3    Batasan Masalah.....	18
1.4    Tujuan Penelitian.....	19
1.5    Kontribusi.....	19
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>20</b>
2.1    Landasan Teori .....	20
2.2.1    Sistem Rekomendasi .....	20
2.2.2 <i>Collaborative Filtering</i> .....	20
2.2.3 <i>Item Based Collaborative Filtering</i> .....	21
2.2.4 <i>Algoritma Pearson Correlation Based Similarity</i> .....	21
2.2.5 <i>Weighted average of deviation</i> .....	22
2.2.6    Mean Absolute Error.....	22
2.2.7    Website.....	22

2.2.8	E-commerce .....	23
2.2	Penelitian Terdahulu.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>28</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	28
3.2	Waktu Penelitian .....	28
3.3	Penentuan Subjek Penelitian .....	29
3.4	Fokus Penelitian .....	29
3.5	Sumber Data .....	29
3.6	Teknik Pengumpulan Data .....	29
3.7	Desain Penelitian.....	30
3.7.1	Tahap Penelitian.....	30
3.7.2	Penerapan Collaborative Filtering.....	31
3.7.3	Perancangan Aplikasi E-Commerce Paket Wisata .....	34
3.7.4	Use Case Diagram.....	35
3.7.5	Activity Diagram.....	36
3.7.6	Sequence Diagram .....	40
3.7.7	Class Diagram .....	42
3.7.8	Wireframe .....	43
3.7.9	Spesifikasi Perangkat Sistem .....	44
3.8	Implementasi .....	44
3.9	Pengujian Sistem .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN DISKUSI .....</b>		<b>45</b>
4.1	Implementasi Sistem .....	45
4.1.1	Perhitungan Metode .....	45
4.1.2	Blok Proses Collaborative Filtering .....	50

4.2	Implementasi Output .....	55
4.2.1	Pengunjung.....	55
4.2.2	Aktor Admin .....	59
4.2.3	Aktor User.....	66
4.3	Analisis Hasil dan Pembahasan.....	71
4.3.1	Uji Validasi Program.....	71
4.3.2	Hasil Uji Program .....	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>77</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>81</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Peneitian .....	30
Gambar 3. 2 Flowchart Collaborative Filtering .....	31
Gambar 3. 3 Flowchart aplikasi e-commerce Tour and Travel .....	34
Gambar 3. 4 Use Case Diagram .....	35
Gambar 3. 5 Activity diagram login .....	36
Gambar 3. 6 Activity diagram kategori tour .....	37
Gambar 3. 7 Activity diagram paket tour.....	37
Gambar 3. 8 Activity diagram transaksi tour .....	38
Gambar 3. 9 Activity diagram rating .....	39
Gambar 3. 10 Sequence diagram login dan register .....	40
Gambar 3. 11 Sequence diagram transaksi .....	41
Gambar 3. 12 Class diagram aplikasi e-commerce tour and travel.....	42
Gambar 3. 13 Wireframe homepage horizon.....	43
Gambar 4. 1 Blok proses menampilkan data users .....	51
Gambar 4. 2 Blok proses menampilkan data produk (paket tour) .....	52
Gambar 4. 3 Blok proses menampilkan data rating .....	52
Gambar 4. 4 Blok proses menghitung nilai rating .....	53
Gambar 4. 5 Blok proses menghitung nilai similarity .....	54
Gambar 4. 6 Blok proses menghitung nilai prediksi.....	54
Gambar 4. 7 Tampilan homepage guest.....	56
Gambar 4. 8 Tampilan collaborative filtering guest .....	56
Gambar 4. 9 Halaman paket wisata.....	57
Gambar 4. 10 Halaman detail paket wisata.....	58
Gambar 4. 11 Tampilan form login .....	59
Gambar 4. 12 Tampilan form register.....	59
Gambar 4. 13 Tampilan home admin.....	60
Gambar 4. 14 Tampilan list data user admin .....	61
Gambar 4. 15 Tampilan list data kategori admin .....	61
Gambar 4. 16 Tampilan tambah kategori admin.....	62

Gambar 4. 17 Tampilan edit kategori admin .....	62
Gambar 4. 18 Tampilan list data paket wisata .....	63
Gambar 4. 19 Tampilan tambah paket wisata.....	63
Gambar 4. 20 Tampilan edit paket wisata.....	64
Gambar 4. 21 Tampilanm list data rating.....	64
Gambar 4. 22 Tampilan list data transaksi.....	65
Gambar 4. 23 Tampilan detail dan ubah transaksi admin.....	66
Gambar 4. 24 Tampilan homepage user .....	67
Gambar 4. 25 Detail rekomendasi produk pada user .....	68
Gambar 4. 26 Tampilan keranjang user .....	69
Gambar 4. 27 Tampilan proses sebelum checkout.....	69
Gambar 4. 28 Tampilan history user.....	70
Gambar 4. 29 Tampilan detail transaksi user.....	71
Gambar 4. 30 Query users.....	73
Gambar 4. 31 Query paket tour.....	73
Gambar 4. 32 Query rating.....	74

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Waktu Peneitian .....	28
Tabel 3. 2 Nilai rating yang diberikan user .....	32
Tabel 3. 3 Nilai rata-rata rating .....	32
Tabel 3. 4 Nilai hasil prediksi rating .....	33
Tabel 4. 1 Nilai rating yang diberikan user .....	45
Tabel 4. 2 Data rating .....	45
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan similarity .....	47
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan prediksi .....	48
Tabel 4. 5 Urutan hasil prediksi .....	49
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan MAE .....	50
Tabel 4. 7 Urutan nilai MAE secara ascending .....	50
Tabel 4. 8 List blok pada program .....	50
Tabel 4. 9 Hasil uji sistem similarity .....	74
Tabel 4. 10 Hasil uji sistem prediksi .....	75
Tabel 4. 11 Hasil uji sistem MAE .....	76

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki potensi pariwisata yang sangat besar. Banyak pulau-pulau menarik bagi para turis lokal maupun turis asing terlebih pada bagian timur. Lombok merupakan salah satu pulau bagian timur Indonesia yang berada di provinsi Nusa Tenggara Barat. Pemerintah telah menetapkan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat melalui Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2014. Dan pada Jum'at, 12 November 2021, Presiden Joko Widodo meresmikan Sirkuit Mandalika yang terletak di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika tersebut(Amir et al., 2020).

Pembangunan sirkuit bertaraf internasional di kawasan KEK Mandalika sangat mempengaruhi perekonomian masyarakat lokal di berbagai macam sektor. Karena itu, bisnis dalam sektor pariwisata juga makin meningkat, terlebih lagi pada saat MotoGP diselenggarakan di sirkuit Mandalika. Namun semakin meningkatnya minat seseorang dalam berwisata, menimbulkan krisis Hotel, Transportasi, dan juga Trip yang makin menjulang tinggi. Adanya peningkatan tersebut membuat masyarakat lokal turut berperan dalam bidang penunjang bisnis di Kawasan KEK Mandalika sebagai pelaku bisnis pariwisata(Sutanto & Kunci, 2022).

Tidak seperti Hotel dan Transportasi dengan sistem pengelolaan informasi yang baik, beberapa pengusaha paket wisata masih kurang optimal dalam menyampaikan informasi mengenai jasa yang mereka tawarkan. Hal ini berpengaruh pada ketertarikan turis asing dan lokal yang ingin berwisata menggunakan paket tour yang disediakan. Turis yang belum mengetahui lokasi wisata Lombok kesulitan dalam memilih paket yang sesuai dengan paket wisata yang mereka sukai. Cara yang selama ini dilakukan adalah turis akan menanyakan langsung berkonsultasi langsung kepada admin atau pihak wisata(Isnaini, 2020).

Namun disamping kendala terhadap pihak eksternal, pihak internal Wisata juga memiliki keterbatasan dalam mengelola data wisatawan seperti yang dialami oleh Horizon Tour and Travel. Banyaknya pesan masuk membuat pihak travel kesulitan membalas pesan satu-persatu sehingga mengakibatkan adanya kesalahan dalam membagikan jenis paket yang di tawarkan hingga proses transaksi.

Penelitian terdahulu dengan judul “Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di Yogyakarta dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering Yogyakarta Culinary Recommendation System with Item-Based Collaborative Filtering Method” telah memberikan solusi dari permasalahan terkait, salah satu contohnya adalah permasalahan mengenai user yang kesulitan dalam menentukan wisata kuliner yang kemudian dibuatlah sebuah sistem rekomendasi wisata kuliner. Adanya sistem ini dapat membantu user dalam mengambil keputusan mengenai apa yang diinginkan(Devi Nurhayati & Widayani, 2021). Namun belum ada sistem informasi dan media transaksi untuk user dapat menlanjutkan aktivitas mengenai apa yang telah direkomendasikan.

Berdasarkan masalah tersebut, calon wisatawan memerlukan sistem informasi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi untuk membantu menentukan paket wisata yang akan dipilih berdasarkan jenis wisata yang disukai berdasarkan rating. Sistem yang dibuat juga akan memudahkan dalam melakukan pemesanan paket wisata baiak transaksi online maupun *cash on delivery*. Selain itu, biro wisata juga memerlukan sistem yang dapat mengelola informasi dengan baik untuk pencatatan data wisata dan pelaporan transaksi paket wisata. Pentingnya sistem infromasi bukan hanya dalam mempermudah pengolahan data namun juga untuk meningkatkan pelayanan kepada pelanggan di tengah persaingan pihak wisata lainnya.

*Collaborative filtering* merupakan salah satu metode untuk menghasilkan sebuah rekomendasi kepada *user* berdasarkan kesamaan item yang terlah dipilih *user* terdahulu. Nilai rekomendasi diambil dari nilai *rating* pada setiap produk yang telah diberi rating. Contoh pemanfaatannya adalah *user A* telah memberi rating pada 3 *item* yang pernah di pilih (*item 1*, *item 2*, dan *item 3*). *User B* juga telah

memberi rating pada 3 item yang pernah di pilih (*item 1*, *item 3*, dan *item 4*). Kemudian *user C* ingin mengetahui *item* mana yang akan ia pilih setelah ia memilih *item 1* dan *item 4*. Dengan menggunakan metode *collaborative filtering* maka sistem akan merekomendasikan *item 3* untuk *user C*. Hasil tersebut didapat karena terdapat kesamaan item yang dipilih sebelumnya antara *user B* dan *user C*. Contoh lainnya adalah ketika ada user baru yang belum pernah memilih *item* apapun ingin mengetahui rekomendasi apa yang ditawarkan, maka digunakanlah perhitungan akhir menggunakan *mean absolute error* untuk menguji akurasi prediksi tiap tiap user yang telah memberi rating.

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dilakukan penelitian dengan judul “**Collaborative Filtering Berbasis Algoritma Pearson Correlation Dan Weight Average Sebagai Sistem Rekomendasi E-Commerce Wisata Pulau Lombok**”

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Sesuai dengan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

- a) Pengelolaan sistem informasi yang berkaitan dengan transaksi pada paket wisata yang tersedia kurang optimal.
- b) Proses rekomendasi yang berkaitan dengan paket wisata Pulau Lombok saat ini belum dilakukan secara optimal.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini bertujuan agar penelitian lebih terarah sehingga tujuan penelitian dapat tercapai:

- a) Penelitian berfokus pada sistem rekomendasi paket wisata pada Website Travel “Horizon Tour and Travel”.
- b) Data yang diolah adalah data pengunjung dan data paket wisata Horizon pada Maret – November 2022 sebanyak 198 users, 9 paket wisata, dan 208 ulasan.

- c) Metode yang digunakan adalah *Item Based Collaborative Filtering* dengan algoritma *Pearson Correlation Based Similarity* dan *Weighted average of deviation* serta *Mean Absoulte Error* sebagai uji akurasinya.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan dan batasan masalah yang telah disampaikan, ada beberapa tujuan dalam penelitian yaitu:

- a) Membangun website wisata Pulau Lombok yang dapat digunakan untuk meningkatkan pelayanan dengan menerapkan algoritma *Item Based Filtering* dan *Absolute Error* sebagai sistem rekomendasi paket wisata.
- b) Membangun sistem admin dan user untuk mempermudah admin dalam mengelola data user, data tour, data rating, dan data transaksi.

#### 1.5 Kontribusi

Penelitian ini difokuskan untuk merancang dan membangun sistem informasi travel wisata pulau Lombok. Studi kasus Horizon Tour and Travel dengan menggunakan algoritma *Pearson Correlation Based Similarity*, *Weighted average of deviation* dan *Mean Absoulte Error*. Adanya penelitian ini adalah untuk mendukung teknologi bisnis khususnya di sektor pariwisata daerah sekitar KEK Mandalika, Pulau Lombok. Website ini dapat digunakan oleh pihak Horizon Tour and Travel maupun calon wisata.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.2.1 Sistem Rekomendasi**

Sistem rekomendasi merupakan perangkat lunak yang dibuat demi membantu *user* dalam menentukan pilihan(Devi Nurhayati & Widayani, 2021). Sistem tersebut dapat memberikan saran informasi yang berguna dalam mencapai tujuan seperti memilih produk tertentu.

##### **2.2.2 Collaborative Filtering**

*Collaborative Filtering* adalah salah satu metode yang dapat digunakan pada bidang rekomendasi e-commerce dengan memanfaatkan rekomendasi yang diberikan berdasarkan pertimbangan data dari pengguna lain(Wayan Priscila Yuni Praditya et al., 2021). Pengimplementasiannya tidak mengharuskan pengguna untuk secara aktif memberikan informasi tentang kebutuhan pribadi mereka, tetapi memperoleh preferensi potensial mereka berdasarkan catatan *rating* yang ada(Lin et al., 2022).

Pada umumnya, metode *collaborative filtering* dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu berbasis memori dan berbasis model. *Collaborative filtering* berbasis memori memanfaatkan seluruh informasi *user/item* untuk membuat rekomendasi, dengan cara menghitung *similarity* antara *user/item*, kemudian menggunakan perasamaan *weighted average* dari semua peringkat untuk menghasilkan prediksi(Cui et al., 2018).

Terdapat dua kelas dalam *collaborative filtering* untuk menyeleksi data yang bersumber pada konsumen.

###### **1 Item Collaborative filtering**

Metode ini menggunakan perhitungan dengan menentukan kemiripan item satu dengan item lain yang disukai oleh pelanggan tersebut(Setiawan et al., 2019).

## 2 User Based Collaborative filtering

Algoritma yang memanfaatkan teknik statistika untuk memperoleh minat dari sekelompok pengguna (neighbor) yang menghasilkan rekomendasi atau prediksi untuk user.

### 2.2.3 Item Based Collaborative Filtering

*Item Based Collaborative Filtering* memberikan rekomendasi baru terhadap suatu tujuan yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu item dengan item yang pernah dirating user lain. Dengan kata lain, *Item based collaborative filtering* menggunakan kesamaan item yang mirip dengan yang diminati pengguna target dan direkomendasikan kepada pengguna yang bersangkutan(Yue et al., 2021).

### 2.2.4 Algoritma Pearson Correlation Based Similarity

*Pearson Correlation Based Similarity* merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung kemiripan item dengan mempertimbangkan adanya nilai kosong yang tidak dimiliki user. Koefisien korelasi Pearson digunakan untuk menguji korelasi linier antara dua variabel. Koefisien diukur dalam skala tanpa satuan dan dapat mengambil nilai dari -1 hingga 0 hingga +1. Nilai yang mendekati nol menyebutkan tidak ada korelasi linier dan nilai yang mendekati +1 atau -1 menyiratkan korelasi linier yang sempurna(Faroqi et al., 2020).

Berikut adalah persamaan algoritma *adjusted cosine similarity* :

$$sim(k, l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}} \quad (1)$$

$Sim(k, l)$  merupakan *similarity* antara *tour package*  $k$  dan *tour package*  $l$ ,  $\bar{R}_k$  dan  $\bar{R}_l$  adalah rating rata-rata pada *tour package*  $k$  dan  $l$ ,  $R_{u,k}$  dan  $R_{u,l}$  adalah rating oleh user  $u$  kepada *package*  $k$  dan  $l$ , lalu  $m$  merupakan jumlah total *user* yang memberi rating.

Dalam menghitung *similarity* antara item satu dengan item yang lain, diperlukan sekelompok *user* yang memberi rating terhadap item tersebut. Nilai dari perhitungan *similarity* yang mendekati +1 dianggap memiliki tingkat kemiripan

tinggi dan nilai dari dari perhitungan *similarity* yang mendekati -1 dianggap tidak berkorelasi.

### **2.2.5 Weighted average of deviation**

*Weight Average of Deviation* merupakan perhitungan prediksi score dari berbagai item dengan membandingkan kemiripan rating yang diberikan oleh *user*(Prasetyo et al., 2019). Berkut adalah rumus dari persamaan *weight sum*:

$$P_{u,k} = \bar{R}_k + \frac{\sum_{l=1}^n (R_{u,l} - \bar{R}_l) \times sim(k,l)}{\sum_{l=1}^n |sim(k,l)|} \quad (2)$$

Persamaan (2) menunjukkan dimana  $P_{u,k}$  adalah prediksi rating paket tour  $k$  untuk *user*  $u$ ,  $n$  adalah jumlah *user*,  $\bar{R}_k$  adalah rating rata-rata pada paket tour  $k$ ,  $\bar{R}_l$  adalah rating rata-rata pada paket tour  $l$ ,  $R_{u,l}$  adalah rating yang diberikan user  $u$  kepada paket tour  $l$ , dan  $Sim(k,l)$  adalah nilai similarity antara paket tour  $k$  dengan seluruh *user* yang memberi rating pada paket tour ke-l.

### **2.2.6 Mean Absolute Error**

*Mean absolute error* (MAE) adalah algoritma untuk menguji akurasi sistem rekomendasi. Semakin kecil nilai MAE maka semakin akurat prediksi rating dari sebuah sistem rekomendasi(Devi Nurhayati & Widayani, 2021). Persamaan MAE dapat dilihat pada persamaan (3).

$$MAE = \frac{\sum_{u=1}^N |P_{u,k} - R_{u,k}|}{N} \quad (3)$$

### **2.2.7 Website**

Website dapat diartikan sebagai *pages* yang berisi text, gambar diam dan bergerak, serta suara untuk menampilkan informasi secara statis maupun dinamis yang terhubung dengan jaringan-jaringan halaman(Wiyanto et al., 2022). Website merupakan salah satu layanan internet dengan jangkauan yang luas dan dapat diakses oleh *user* melalui nama domain menggunakan web browser(Ibrahim & Susanti, 2021).

### 2.2.8 E-commerce

E-Commerce adalah aktivitas jual beli secara online yang memanfaatkan jaringan internet. Munculnya e-commerce telah mengubah di mana dan bagaimana barang diproduksi, didistribusikan, dijual, dan bagaimana konsumen mengambil keputusan dalam menentukan produk atau jasa yang ingin dibeli(Giuliano et al., 2022). Konsep dari e-commerce adalah memungkinkan penjual dan pembeli tidak perlu bertemu secara langsung.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Permasalahan dalam pariwisata Kabupaten Toba dalam penyampaian informasi objek wisata, kuliner, penginapan, dan cinderamata. Sehingga dibuat sistem informasi rekomendasi tempat wisata menggunakan pendekatan *Item Based Collaborative Filtering* sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Sistem informasi Toba ini akan menghasilkan informasi mengenai tempat wisata di Toba dan rekomendasi tempat wisata berdasarkan rating yang diberikan oleh wisatawan(Fitriyaningsih et al., 2021).

Kelebihan informasi yang tersebar di internet seperti wisata hingga kuliner mengakibatkan kalangan masyarakat semakin sulit dalam memilih kebutuhan yang diinginkan(Devi Nurhayati & Widayani, 2021; Lin et al., 2022). Sistem rekomendasi hadir untuk menanggulangi masalah tersebut yang akan membantu pengguna menemukan item yang mereka minati dengan memfilter item yang ada. Sistem rekomendasi yang dibuat menggunakan metode *item based collaborative filtering*.

Demi menjaga kenyamanan user dalam menggunakan sistem pada *e-commerce* yang ada, dikembangkanlah *e-commerce* tersebut guna mempermudah user dalam memilih sesuatu yang diinginkan agar tidak menyita banyak waktu. Sistem tersebut berkaitan dengan bagaimana seseorang dapat mengambil keputusan keputusan mengenai barang apa yang akan dibeli berdasarkan rekomendasi. Kemudian dibuatlah sistem rekomendasi menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* dengan algoritma *Pearson Correlation Based Similarity*

dan prediksi *Weighted average of deviation* yang bergerak di bidang penjualan aksesoris *smartphone*(Prasetyo et al., 2019).

Dari banyaknya rute pariwisata mengakibatkan wisatawan kesulitan dalam menentukan rute yang sesuai. Berdasarkan permasalahan tersebut, digunakan algoritma *neural network* dan *collaborative filtering* sebagai layanan rekomendasi rute wisata(He, 2022).

Penyebaran *e-commerce* diseluruh dunia makin berkembang pesat, begitupun dengan informasi produk yang jumlahnya ratusan bahkan ribuan dalam satu toko. Karena itu dibuat sistem rekomendasi yang dapat menguntungkan pengguna akhir (individu maupun perusahaan) dalam membantu menemukan produk secara efisien menggunakan metode *collaborative filtering*(Tewari, 2020), algoritma *item based collaborative filtering* dan *association rules*(Lourenco & Varde, 2020).

Kurangnya pengetahuan seseorang akan daerah yang dituju membuat seseorang tersebut membutuhkan bantuan pemandu yang dapat menunjukkan posisinya. Karna itu dibuatlah aplikasi untuk merekomendasikan pariwisata yang ada di daerah tersebut menggunakan metode *item based collaborative filtering*(Setiawan et al., 2019).

Berpergian merupakan komponen penting dalam kehidupan sehari-hari. Dengan teknologi baru, rekomendasi rute perjalanan yang dipersonalisasi menjadi mungkin. Karena itu dibuatlah sistem rekomendasi rute perjalanan yang mengacu pada perencanaan rute antara dua lokasi geografis berdasarkan jaringan jalan dan preferensi perjalanan pengguna menggunakan *collaborative filtering*(Cui et al., 2018).

No	Permasalahan	Solusi
1	Permasalahan dalam pariwisata Kabupaten Toba dalam	Dibuatnya sistem informasi rekomendasi tempat wisata

	penyampaian informasi objek wisata, kuliner, penginapan, dan cinderamata(Fitriyaningsih et al., 2021).	menggunakan pendekatan <i>Item Based Collaborative Filtering</i> sebagai solusi dari permasalahan yang ada. Sistem informasi ini akan menghasilkan informasi mengenai tempat wisata di Toba dan rekomendasi tempat wisata berdasarkan rating yang diberikan oleh wisatawan
2	Kelebihan informasi yang tersebar di internet seperti wisata hingga kuliner mengakibatkan kalangan masyarakat semakin sulit dalam memilih kebutuhan yang diinginkan(Devi Nurhayati & Widayani, 2021).	Sistem rekomendasi hadir untuk menanggulangi masalah tersebut yang akan membantu pengguna menemukan item yang mereka minati dengan memfilter item yang ada. Sistem rekomendasi yang dibuat menggunakan metode <i>item based collaborative filtering</i>
3	Terdapat banyak produk yang berbeda-beda dengan banyak tema yang berbeda pula, hal ini membuat beberapa user kesulitan dalam menentukan pilihan mengenai produk yang akan dipilih(Prasetyo et al., 2019).	Demi menjaga kenyamanan user dalam menggunakan sistem pada <i>e-commerce</i> yang ada, dikembangkan lah <i>e-commerce</i> tersebut guna mempermudah user dalam memilih sesuatu yang diinginkan agar tidak menyita banyak waktu. Sistem tersebut berkaitan dengan bagaimana seseorang dapat mengambil keputusan keputusan mengenai barang apa yang akan dibeli berdasarkan rekomendasi.

		Kemudian dibuatlah sistem rekomendasi menggunakan metode <i>Item Based Collaborative Filtering</i> dengan algoritma <i>Pearson Correlation Based Similarity</i> dan prediksi <i>Weighted average of deviation</i> yang bergerak di bidang penjualan aksesoris <i>smartphone</i> .
4	Dari banyaknya rute pariwisata mengakibatkan wisatawan kesulitan dalam menentukan rute yang sesuai(He, 2022).	Berdasarkan permasalahan tersebut, digunakan algoritma <i>neural network</i> dan <i>collaborative filtering</i> sebagai layanan rekomendasi rute wisata
5	Penyebaran <i>e-commerce</i> diseluruh dunia makin berkembang pesat, begitupun dengan informasi produk yang jumlahnya ratusan bahkan ribuan dalam satu toko. Semakin beragamnya toko, semakin sullit juga pelanggan menentukan pilihannya(Tewari, 2020).	Karena itu dibuat sistem rekomendasi yang dapat menguntungkan pengguna akhir (individu maupun perusahaan) dalam membantu menemukan produk secara efisien menggunakan metode <i>collaborative filtering</i>
6	Kurangnya pengetahuan seseorang akan daerah yang dituju membuat seseorang tersebut membutuhkan bantuan pemandu yang dapat menunjukkan posisinya(Setiawan et al., 2019).	Karna itu dibuatlah aplikasi untuk merekomendasikan pariwisata yang ada di daerah tersebut menggunakan metode <i>item based collaborative filtering</i> .
7	Berpergian merupakan komponen penting dalam kehidupan sehari-	Karena itu dibuatlah sistem rekomendasi rute perjalanan yang

	<p>hari. Dengan teknologi baru, rekomendasi rute perjalanan yang dipersonalisasi menjadi mungkin(Cui et al., 2018).</p>	<p>mengacu pada perencanaan rute antara dua lokasi geografis berdasarkan jaringan jalan dan preferensi perjalanan pengguna menggunakan <i>collaborative filtering</i></p>
--	---	---

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Horizon Tour Travel dengan cara mengumpulkan data secara daring ke subjek penelitian yang terlibat.

#### **3.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan terhitung dari penentuan topik, studi literatur, pengumpulan data, perancangan penelitian, pembuatan interface, pelaksanaan penelitian, pembuatan sistem, testing sistem sampai pembuatan laporan penelitian. Penelitian dilaksanakan di bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan Desember 2022.

**Tabel 3. 1 Waktu Penelitian**

Nama Kegiatan	Waktu											
	Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengumpulan Data												
Menganalisis Data			1									
Perancangan Konsep Algoritma				1								
Perancangan Desain Penelitian					1							
Perancangan Desain Interface						1						
Perancangan Aplikasi (Frontend)							1					
Perancangan Aplikasi (Backend)								1				
Penerapan Algoritma								1				
Pengujian									1			
Seminar Proposal										1		
Revisi											1	
Sidang akhir												1

### **3.3 Penentuan Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah *user* yang sedang menggunakan *e-commerce* paket wisata untuk melihat produk mana yang direkomendasikan oleh sistem. Adapun objek untuk menentukan hasil rekomendasi adalah nilai *rating*, *user* terdahulu, produk, dan kategori yang kemudian dihitung menggunakan metode *Collaborative Filtering*.

### **3.4 Fokus Penelitian**

Penelitian berfokus pada sistem rekomendasi dengan menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* berbasis algoritma *pearson correlation based similarity* untuk mencari nilai kemiripan, algoritma *weighted average of deviation* untuk menghitung nilai prediksi, dan *mean absolute error* untuk menghitung nilai akurasi.

### **3.5 Sumber Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data yang bersumber dari lingkup Biro Wisata “Horizon Tour Travel”. Yaitu: Data *users*, kategori, produk (paket tour), *rating*, dan transaksi.

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mencari teori banding yang berkaitan dengan metode *collaborative filtering* untuk mencari rekomendasi produk, *e-commerce*, *usability testing*, pariwisata KEK Mandalika, dan lain sebagainya, berhubungan dengan topik penelitian yang dibahas. Literatur yang digunakan bersumber dari jurnal penelitian, buku, dan artikel website.

#### **2. Wawancara**

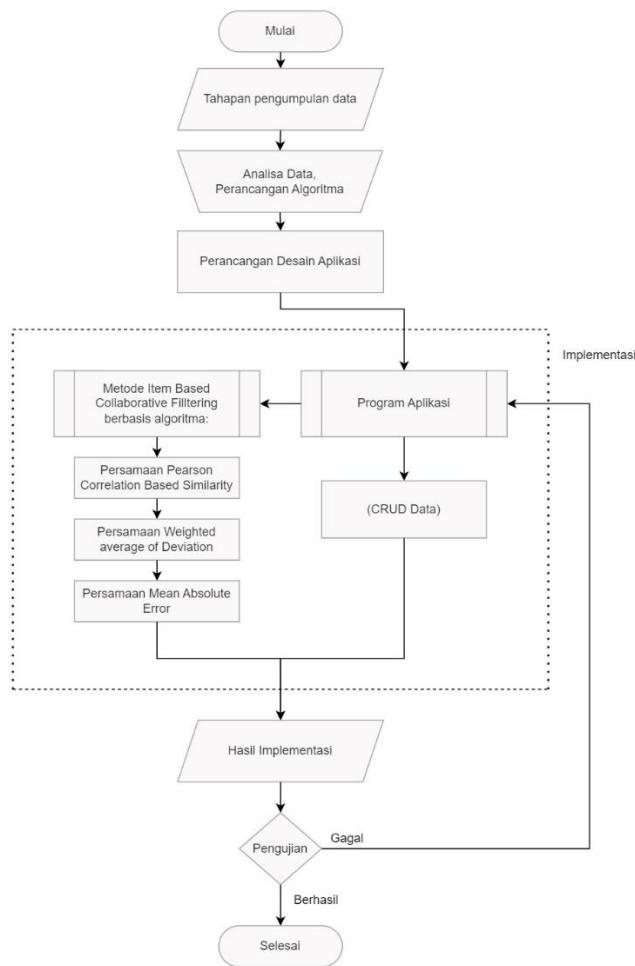
Wawancara merupakan pengambilan data yang dilakukan dengan berkomunikasi secara lisan untuk mendapatkan maksud tertentu(Harahap, 2020). Wawancara dilakukan secara daring melalui Google Meet pada

tanggal 20 November 2022 oleh Dayat selaku pemilik Biro Wisata “Horizon Tour and Travel” sebagai narasumber wawancara. Dari hasil wawancara tersebut, didapati data primer dan sekunder berupa data *user*, kategori, produk, *rating*, dan transaksi untuk kelengkapan penelitian.

### 3.7 Desain Penelitian

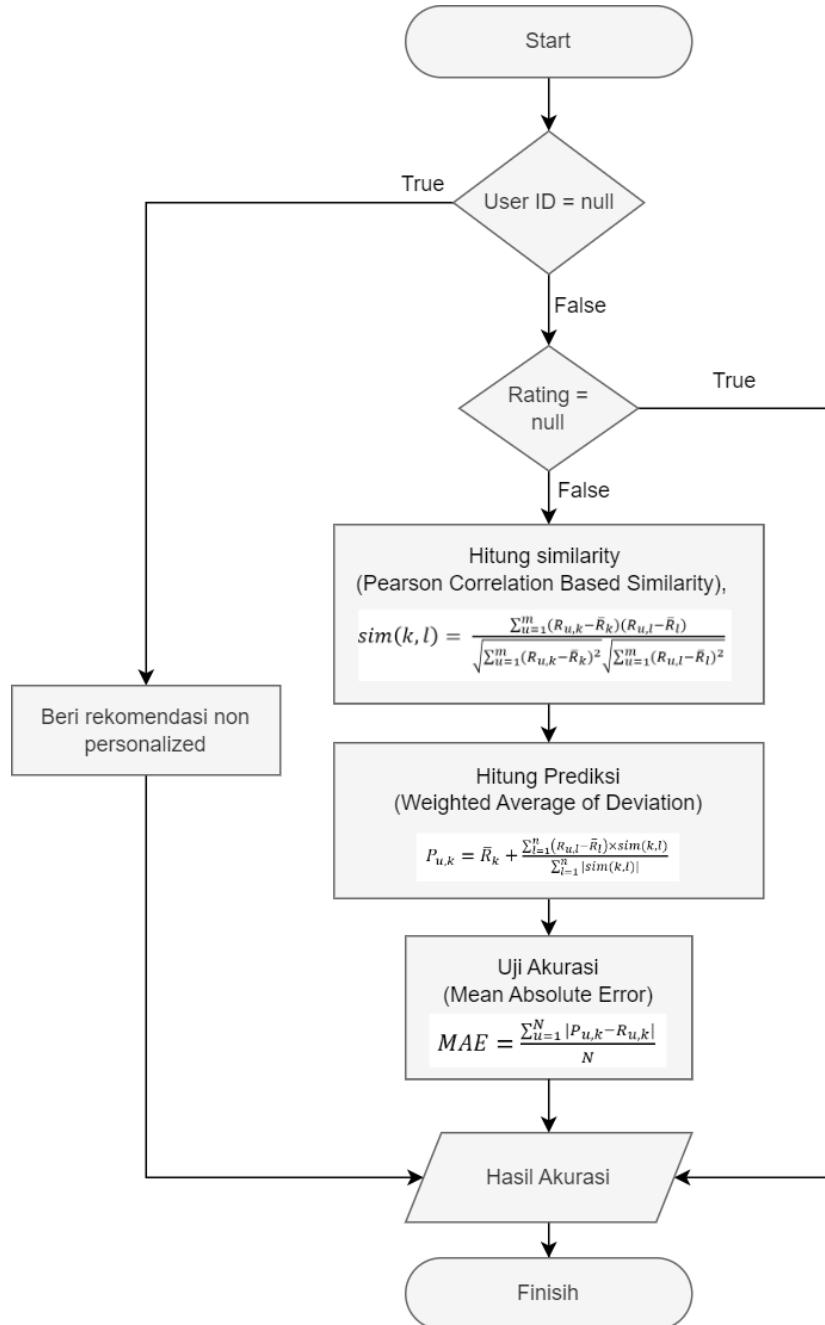
#### 3.7.1 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada penyusunan tugas akhir dapat dilihat pada gambar 3.1



**Gambar 3. 1 Tahapan Peneitian**

### 3.7.2 Penerapan Collaborative Filtering



**Gambar 3.2 Flowchart Collaborative Filtering**

Gambar 3.2 merupakan tahapan sistem rekomendasi dengan melibatkan data kategori, *item*, *user*, dan *rating*, untuk menentukan kondisi perhitungan dengan metode yang ada. Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menerapkan metode *collaborative filtering* pada aplikasi yang dibangun:

1. User memberikan rating dan ulasan terhadap *item* yang telah dipilih.

**Tabel 3. 2 Nilai rating yang diberikan user**

	User-1	User-2	...	User-n
Produk-1	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>	..	R <sub>1n</sub>
Produk-2	R <sub>21</sub>	R <sub>22</sub>	..	R <sub>2n</sub>
...	..	..	..	..
Produk-m	R <sub>m1</sub>	R <sub>m2</sub>	..	R <sub>mn</sub>

User-1 sampai User-n merupakan user yang memberi rating, Produk-1 sampai Produk-m merupakan *item* atau produk yang diberi rating, dan R<sub>11</sub> sampai R<sub>mn</sub> merupakan nilai rating yang diberikan oleh *user* terhadap *item*.

2. Mencari nilai rata-rata rating.

**Tabel 3. 3 Nilai rata-rata rating**

	User-1	User-2	...	User-n	$\bar{R}$
Produk-1	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>	..	R <sub>1n</sub>	
Produk-2	R <sub>21</sub>	R <sub>22</sub>	..	R <sub>2n</sub>	
...	..	..	..	..	
Produk-m	R <sub>m1</sub>	R <sub>m2</sub>	..	R <sub>mn</sub>	

$\bar{R}$  merupakan nilai rata-rata rating yang diperoleh dari hasil penjumlahan seluruh nilai rating dibagi jumlah banyaknya rating dengan melibatkan nilai nol pada rating.

3. Setelah mendapatkan nilai rata-rata rating, langkah berikutnya adalah menghitung *similarity* antara produk satu dengan produk lainnya menggunakan algoritma *pearson correlation based similarity*.

$$sim(k, l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}} \quad (4)$$

4. Kemudian menghitung nilai prediksi menggunakan persamaan (5) *weighted average of deviation* dibawah ini.

$$P_{u,k} = \bar{R}_k + \frac{\sum_{l=1}^n (R_{u,l} - \bar{R}_l) \times sim(k,l)}{\sum_{l=1}^n |sim(k,l)|} \quad (5)$$

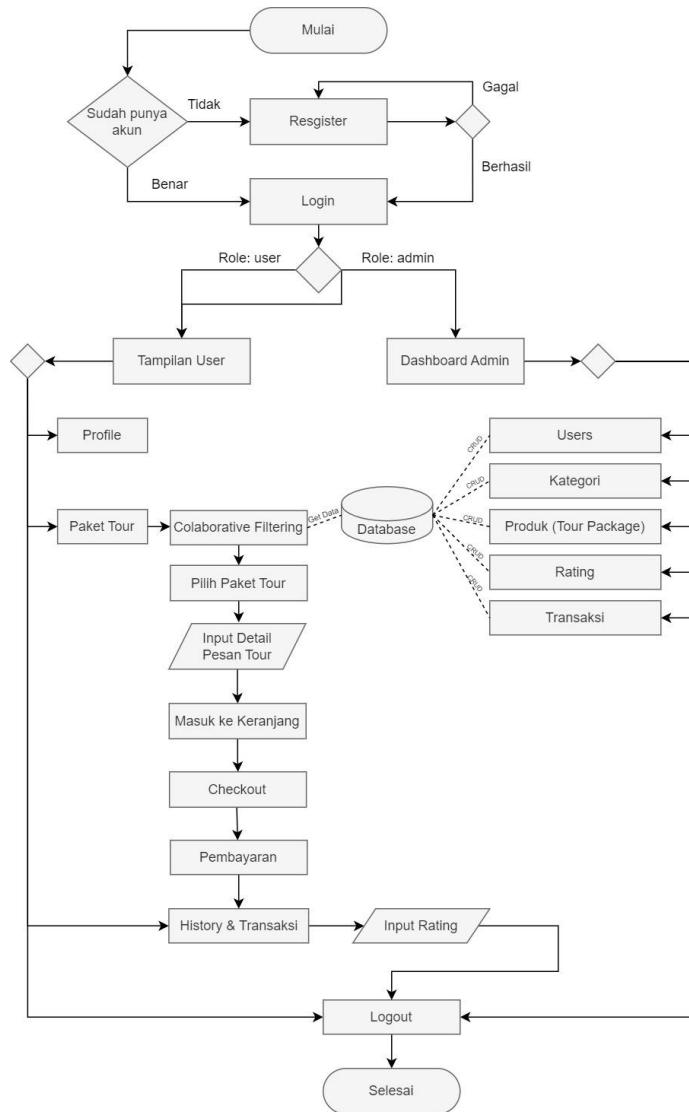
**Tabel 3. 4 Nilai hasil prediksi rating**

	User-1	User-2	...	User-n
Produk-1	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>	..	P <sub>1n</sub>
Produk-2	P <sub>21</sub>	P <sub>22</sub>	..	P <sub>2n</sub>
...	..	..	..	..
Produk-m	P <sub>m1</sub>	P <sub>m2</sub>	..	P <sub>mn</sub>

Setelah itu melakukan pengujian akurasi nilai prediksi yang bersumber dari nilai MAE(*mean absolute error*) yang di absolutkan. Nilai *error* diperoleh dari selisih antara nilai rating asli dengan nilai rating prediksi yang telah dihitung sebelumnya. Perhitung MAE dapat dilakukan dengan persamaan beriku:

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

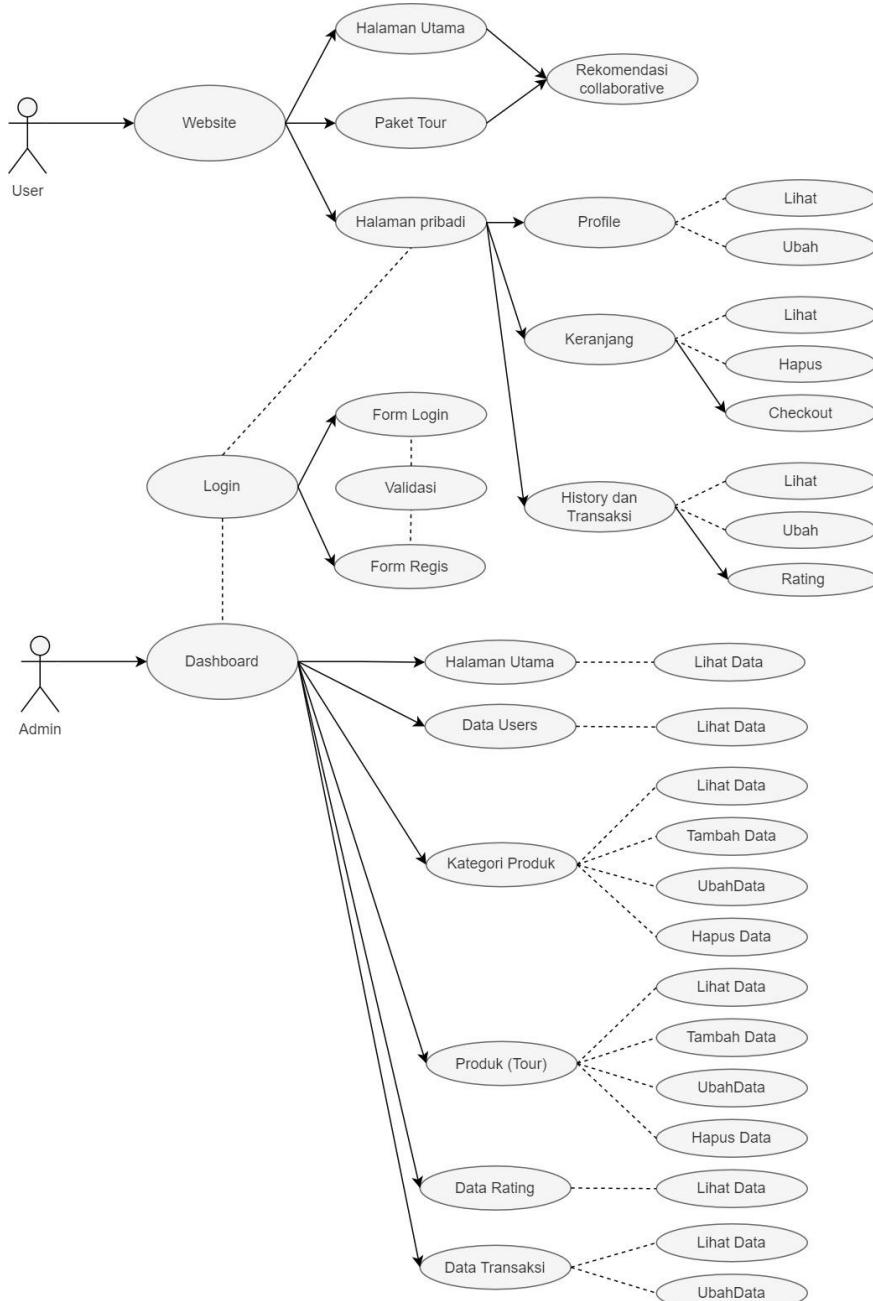
### 3.7.3 Perancangan Aplikasi E-Commerce Paket Wisata



**Gambar 3. 3 Flowchart aplikasi e-commerce Tour and Travel**

Gambar 3.3 merupakan flowchart aplikasi *e-commerce* Tour and Travel yang terdiri dari 2 kategori yaitu tampilan untuk akses *user* dan admin. Pada Tampilan *user*, *user* dapat mengelola profile serta dapat memilih paket tour berdasarkan sistem rekomendasi yang disediakan. Kemudian *user* dapat melakukan transaksi dan memberi rating pada produk yang dipilih. Data tersebut kemudian masuk kedalam database dan dapat dikelola oleh admin melalui dashboard admin. Adapun data yang dapat dikelola oleh adin adalah: data *users*, kategori tour, produk, rating, dan transaksi.

### 3.7.4 Use Case Diagram



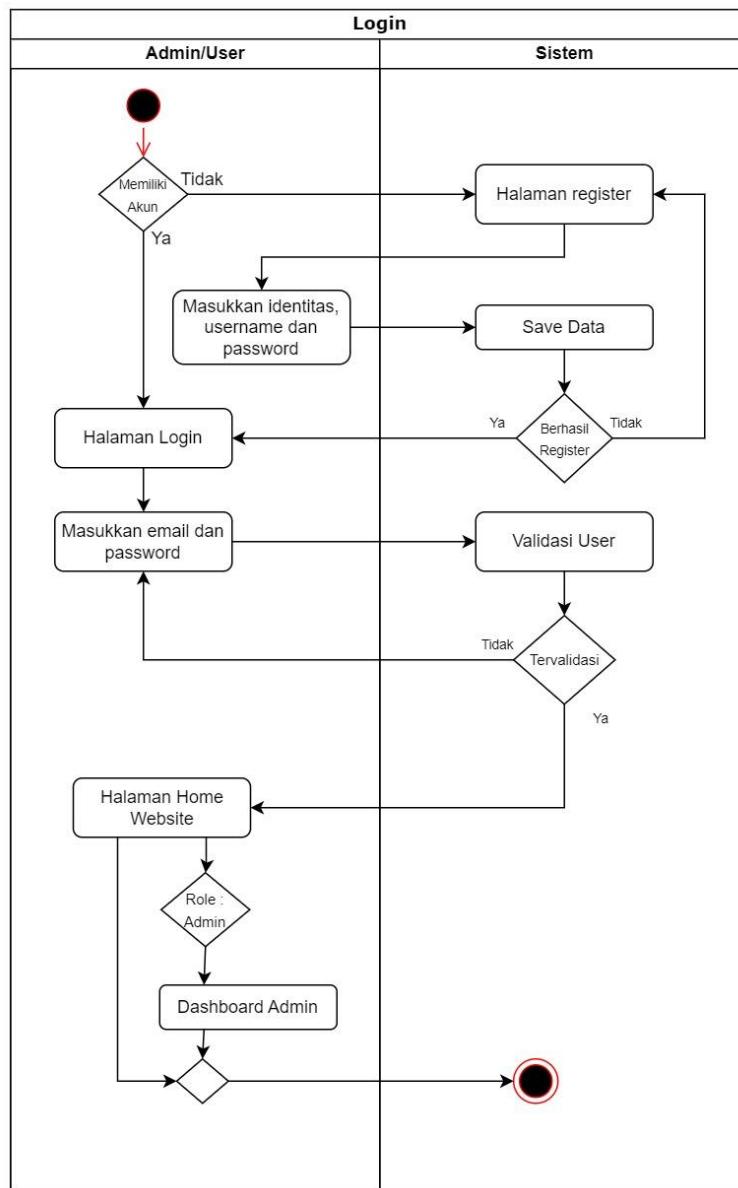
**Gambar 3. 4 Use Case Diagram**

Gambar 3.4 merupakan *Use Case Diagram* yang terdiri dari 2 role akses yaitu *user* dan *admin*. Seluruh akses sepenuhnya diberikan pada *Role admin* mulai dari halaman utama website hingga dashboard. Sementara *role user* dibatasi dari halaman utama website, pemesanan, hingga transaksi yang berkaitan dengan *user* itu sendiri tanpa melibatkan *user* lain.

### 3.7.5 Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan proses dalam suatu sistem yang dapat digunakan dalam analisa kebutuhan untuk pengembangan aplikasi.

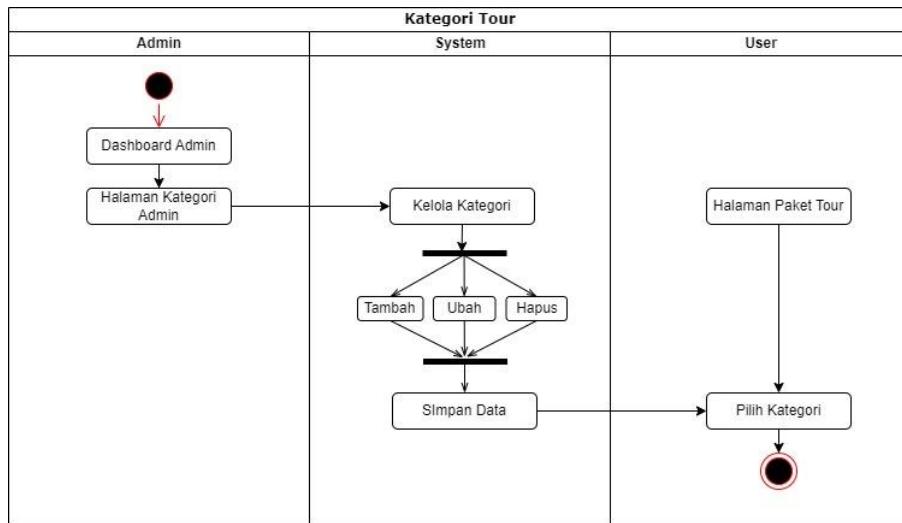
#### 1 Login dan Register



**Gambar 3. 5 Activity diagram login**

Gambar 3.5 menunjukkan aliran sistem login yang ada pada aplikasi Tour and Travel untuk menentukan halaman dan akses sesuai dengan *role* user yang login.

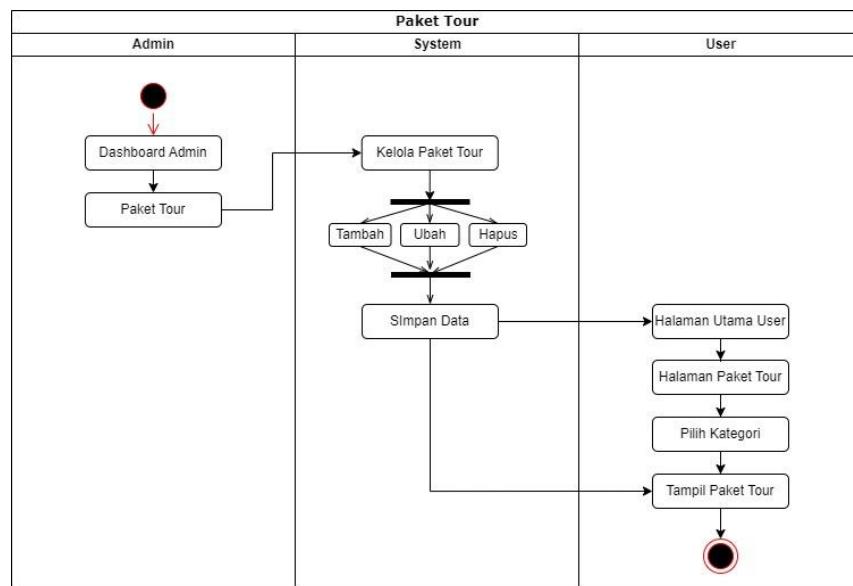
## 2 Kategori Tour



**Gambar 3. 6 Activity diagram kategori tour**

Gambar 3.6 menunjukkan *activity diagram* kategori tour. Dimana admin dapat mengelola kategori tour sehingga data yang telah di Kelola bisa ditampilkan pada *user*. Kategori tour dapat di tambah, di ubah, dan di hapus sesuai dengan kebutuhan yang ada.

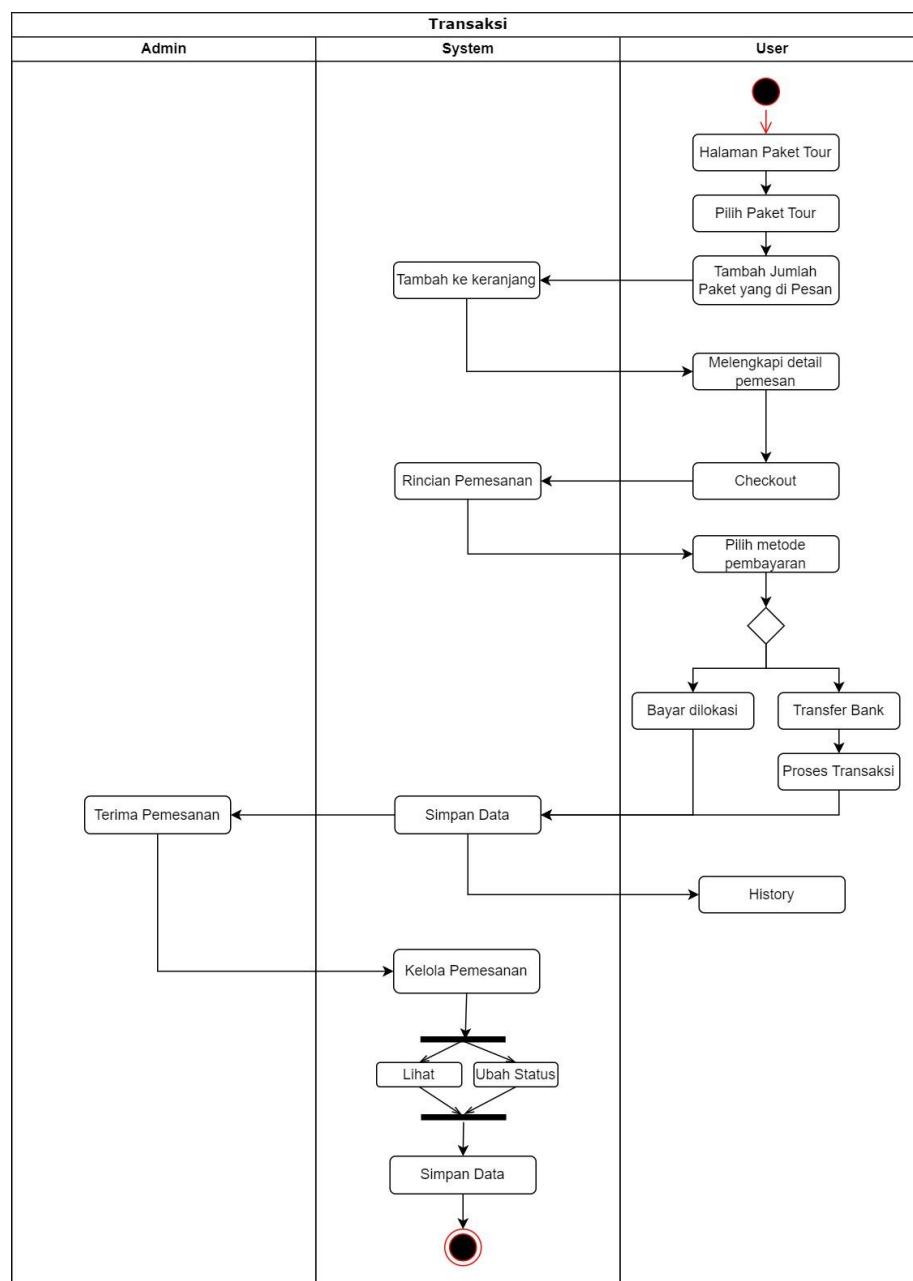
## 3 Paket Tour



**Gambar 3. 7 Activity diagram paket tour**

Gambar 37 merupakan aliran diagram pada paket tour yang ada dalam aplikasi. Dimana admin dapat mengakses halaman paket tour dari dashboard admin. Kemudian dapat mengelola paket tour berdasarkan dengan kebutuhan yang ada. Data tour tersebut akan disalurkan kepada user di halaman utama user dan halaman paket tour.

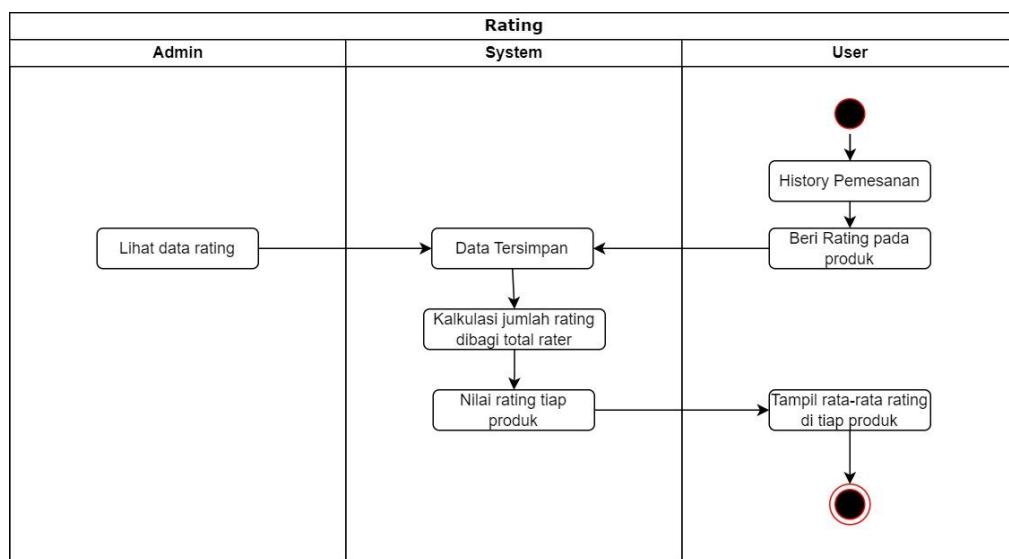
#### 4 Transaksi



**Gambar 3. 8 Activity diagram transaksi tour**

Gambar 3.8 menunjukkan aktivitas transaksi pada aplikasi. User diharuskan memilih paket tour sebelum melakukan proses transaksi. Kemudian user harus memasukkan jumlah paket tour yang akan dipesan dan wajib melengkapi data pemesanan seperti nama, nomor ponsel, tanggal tour, dan lain sebagainya. Setelah itu sistem akan mengkalkulasi jumlah yang harus dibayarkan oleh *user*. User dapat memilih metode pembayaran. Lalu data tersebut akan masuk ke sistem dan dapat dilihat langsung oleh admin. Admin dapat mengelola status pemesanan namun tidak dapat merubah data pembayaran demi menghindari kecurangan.

## 5 Rating

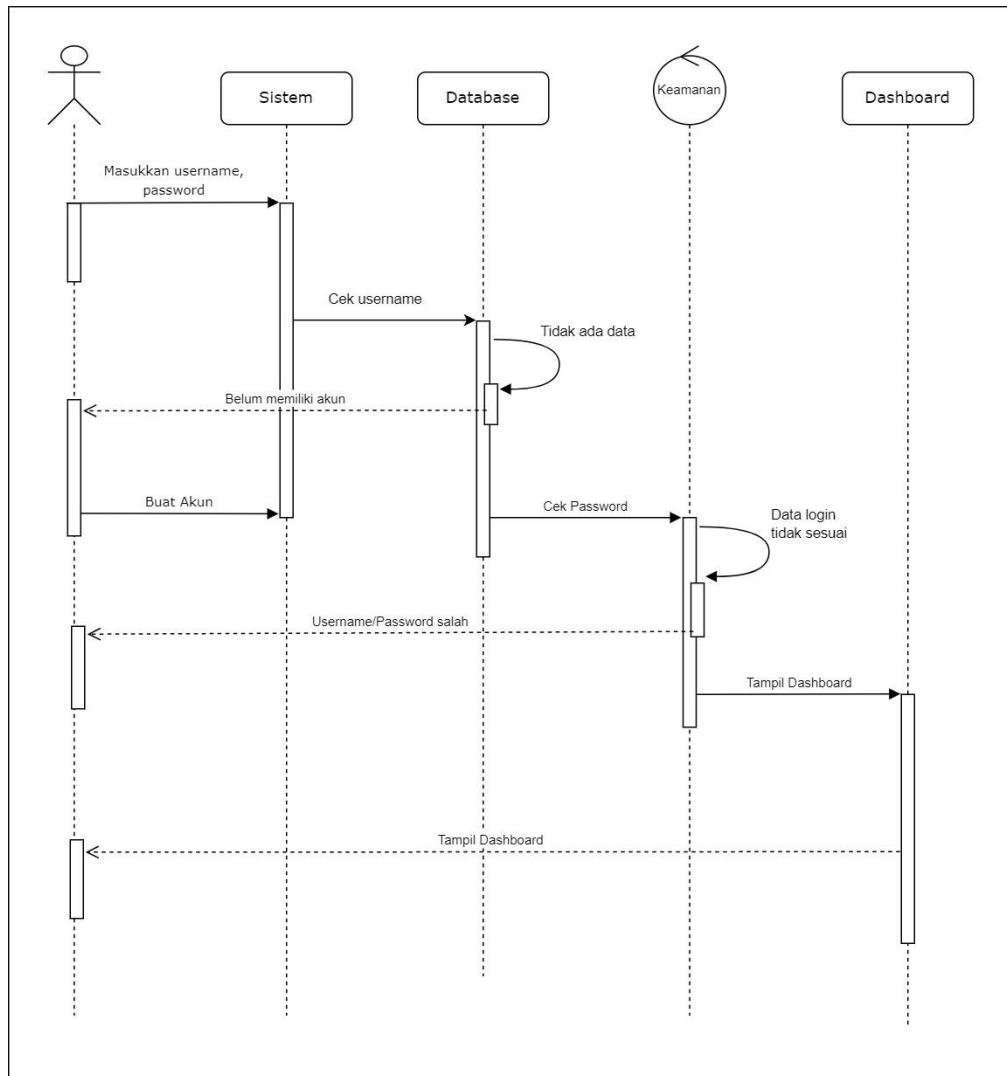


**Gambar 3.9 Activity diagram rating**

Gambar 3.9 adalah aktivitas pemberian rating oleh user, kemudian nilai rating tersebut akan disimpan oleh sistem sehingga admin dapat melihat data rating yang telah diberikan. Data tersebut kemudian diolah oleh sistem sehingga pada tiap-tiap produk akan muncul nilai rata-rata rating untuk tour yang dipilih.

### 3.7.6 Sequence Diagram

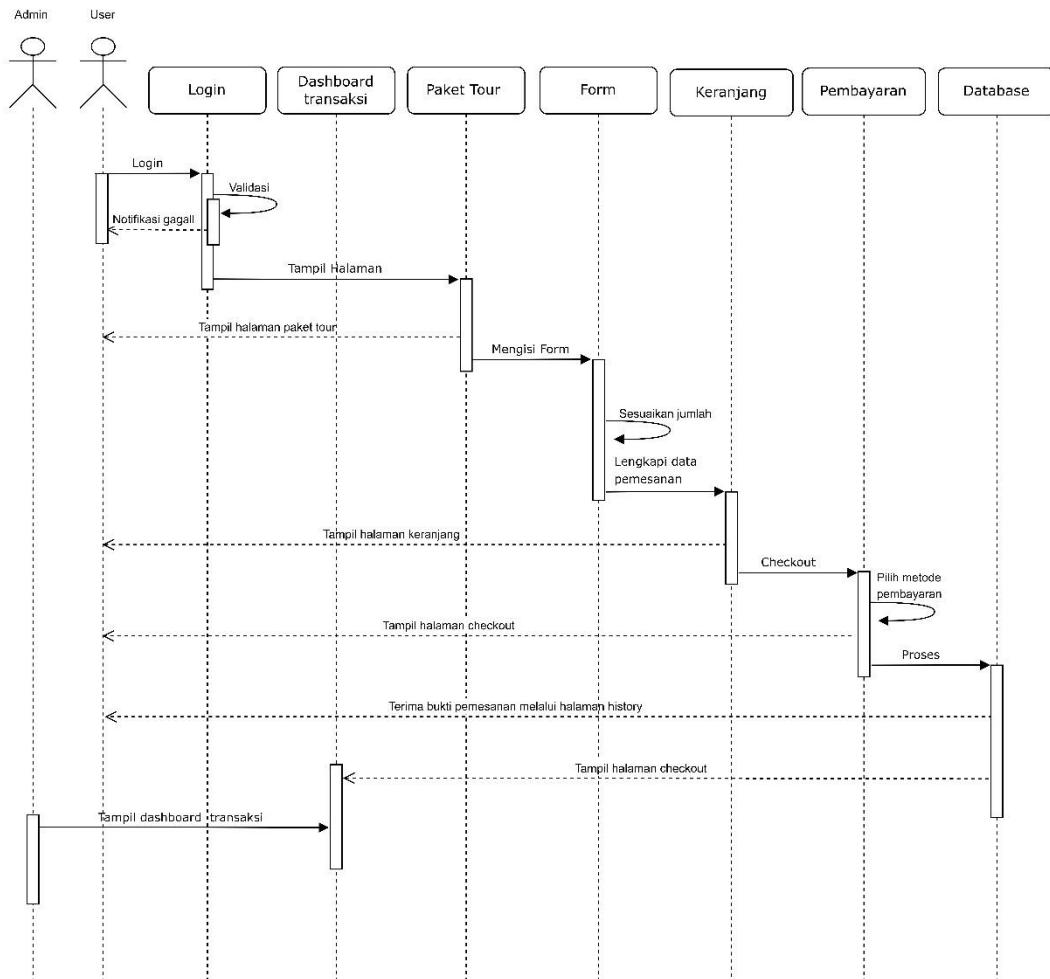
#### 1 Login dan Register



**Gambar 3. 10 Sequence diagram login dan register**

Gambar 3.10 menjelaskan bagaimana skenario aplikasi untuk menghasilkan output dari sistem login yang ada. Pengguna diminta untuk memasukkan *username* dan *password*. Jika data tersebut sudah ada, maka masuk ke tahap selanjutnya yaitu validasi data. Namun jika data belum ada, pengguna diminta terlebih dahulu untuk membuat akun. Jika proses keamanan telah berhasil dilalui, maka dashboard akan tampil.

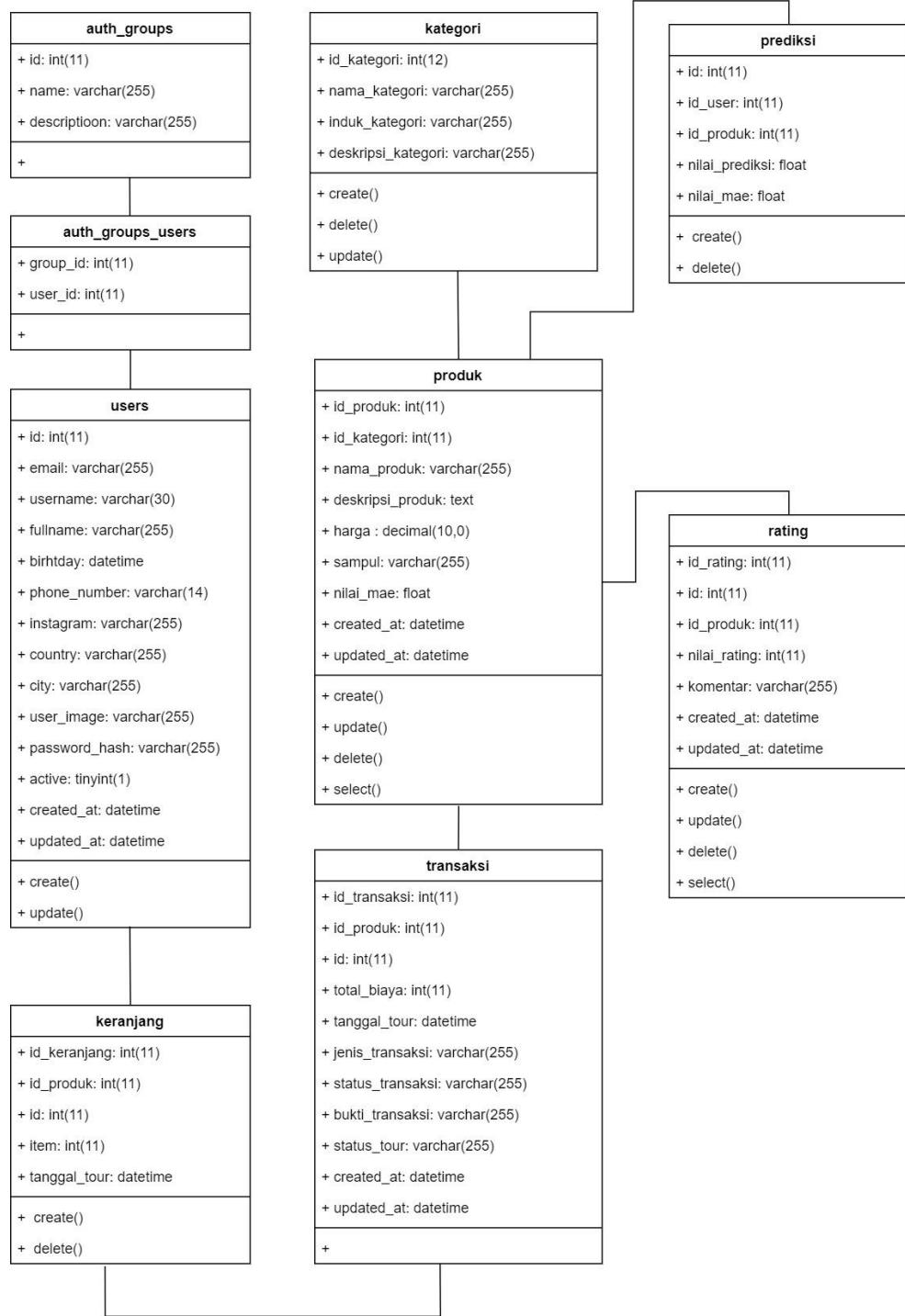
## 2 Transaksi



**Gambar 3. 11 Sequence diagram transaksi**

Gambar 3.11 menjelaskan bagaimana skenario aplikasi untuk menghasilkan output mengenai transaksi paket tour yang dipilih oleh *user*. Pertama-tama *user* dapat memilih paket tour yang cocok kemudian dapat memasukkan paket tersebut ke halaman keranjang untuk menentukan jumlah paket yang dipesan. Selanjutnya *user* harus mengisi form pemesanan hingga pembayaran. Data pemesanan serta pembayaran akan masuk ke dashboard transaksi yang dapat dilihat oleh admin.

### 3.7.7 Class Diagram



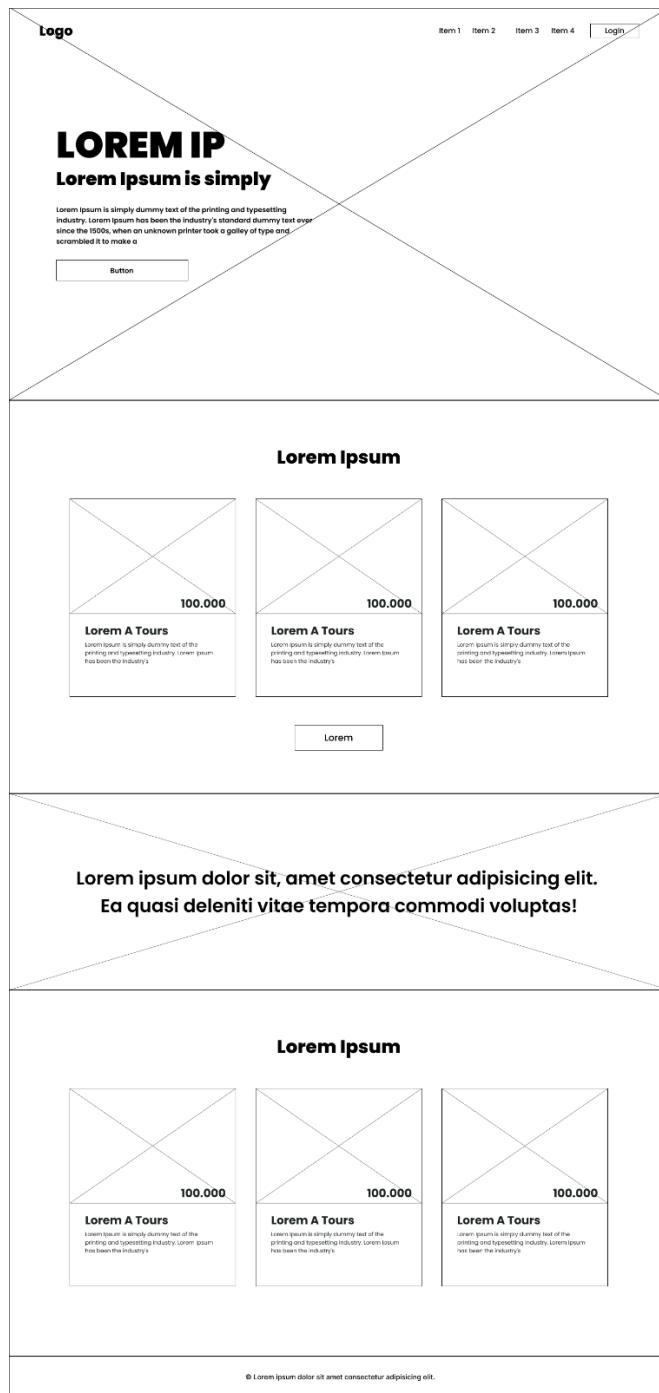
**Gambar 3. 12 Class diagram aplikasi e-commerce tour and travel**

Gambar 3.12 merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara kelas satu dengan yang lainnya pada website e-commerce Horizon Tour and Travel.

### 3.7.8 Wireframe

#### 1. Homepage

Berikut merupakan rancangan wireframe terhadap tampilan homepages website Horizon.



Gambar 3. 13 Wireframe homepage horizon

### 3.7.9 Spesifikasi Perangkat Sistem

Agar penelitian yang dilakukan berjalan dengan baik, dibutuhkan alat-alat yang mendukung. Yaitu:

- 1 Komputer/Laptop
  - Processor intel core i5
  - Ram 8 GB
  - SSD 512 GB
  - Mouse
  - Keyboard
  - Monitor
- 2 Perangkat Lunak
  - Sistem Operasi Windows 10
  - Visual Studio Code
  - XAMPP Control Panel v3.3.0
  - PHPMyAdmin
  - Composer
  - Codeigniter 4
  - Chrome Google atau browser yang mendukung

### 3.8 Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem berdasarkan apa yang sudah dirancang. Implementasi sistem dilakukan agar sistem yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

### 3.9 Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang menerapkan metode *item based collaborative filtering* dilakukan demi mengetahui seberapa akurat sistem tersebut dibangun. Untuk menghitung akurasi sistem dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma *Mean Absolute Error* (MAE). Dan uji validasi sistem dapat dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan sistem.

## BAB IV

### HASIL DAN DISKUSI

#### 4.1 Implementasi Sistem

Bagian implementasi sistem menjelaskan mengenai penerapan metode dan algoritma berdasarkan perancangan yang telah dibuat. Penerapan tersebut berupa algoritma blok proses dan contoh perhitungan item based collaborative filtering berbasis algoritma pearson correlation based similarity, algoritma weighted average of deviation, mean absolute error.

##### 4.1.1 Perhitungan Metode

Bagian ini menjelaskan mengenai percobaan perhitungan metode *item based collaborative filtering* dengan menggunakan 5 data *user*, 5 data paket tour, dan 11 nilai rating yang bervariasi. Nilai rating didapat dari *user* yang telah memberikan nilai pada tour

Tabel 4. 1 Nilai rating yang diberikan user

Id	Nama	User_A	User_B	User_C	User_D	User_E
20101	Paket Tour 1		3	4		5
20102	Paket Tour 2			3		
20103	Paket Tour 3	3	5		4	
20104	Paket Tour 4				3	
20105	Paket Tour 5	4		4		4

Sebelum memasuki tahap perhitungan *similarity*, perhitungan dapat lebih mudah dilakukan bila nilai rata-rata rating dihitung terlebih dahulu seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Data rating

Data Rating									
Produk	User_A	User_B	User_C	User_D	User_E	Jml Rating	Nilai rating	$\bar{R}$	
PT_1		3	4		5	12	4	2,4	
PT_2			3			3	3	0,6	
PT_3	3	5		4		12	4	2,4	
PT_4				3		3	3	0,6	
PT_5	4		4		4	12	4	2,4	

Tabel 4.2 menunjukkan data rating yang dihimpun dari user. PT\_1 menjelaskan Paket Tour nomor 1 dan seterusnya. Jml Rating merupakan hasil penjumlahan rating pada tiap produk, nilai rating merupakan hasil dari Jml Rating dibagi dengan jumlah user yang member rating terhadap produk, dan  $\bar{R}$  merupakan nilai rata-rata rating yang telah dihitung.

#### 4.1.1.1 Perhitungan Similarity

Dari nilai rating yang telah diberikan oleh user terhadap paket tour, dilakukan perhitungan similarity menggunakan persamaan (1) *pearson correlation based similarity*. Nilai similarity ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kesamaan paket tour yang dipilih user dengan user lain. Dibawah ini merupakan salah satu perhitungan yaitu perhitungan similarity antara PT1 dengan PT2.

$$sim(k, l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}}$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) =$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) = \frac{(0-2,4)(0-0,6)+(3-2,4)(0-0,6)+(4-2,4)(3-0,6)+(0-2,4)(0-0,6)+(5-2,4)(0-0,6)}{\sqrt{(0-2,4)^2+(3-2,4)^2+(4-2,4)^2+(0-2,4)^2+(5-2,4)^2} \sqrt{(0-0,6)^2+(0-0,6)^2+(3-0,6)^2+(0-0,6)^2+(0-0,6)^2}}$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) =$$

$$\frac{1,44+(-0,36)+3,84+1,44+(-1,56)}{\sqrt{(5,76)+(0,36)+(2,56)+(5,76)+(6,76)} \sqrt{(0,36)+(0,36)+(5,76)+(0,36)+(0,36)}}$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) = \frac{4,8}{\sqrt{21,2} \sqrt{7,2}}$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) = \frac{4,8}{4,60434577328853 \cdot 2,68328157299975}$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) = \frac{4.8}{12,3547561691844}$$

$$sim(PT\_1, PT\_2) = 0,388514344942906$$

Dari hasil perhitungan diatas, didapati nilai kemiripan antara PT\_1 dan PT\_2 adalah 0,388514344942906. Perhitungan diatas berlaku juga untuk mencari

nilai kemiripan antara Paket tour satu dengan yang lainnya sehingga mendapatkan *list* perhitungan nilai kemiripan yang dijabarkan pada table dibawah ini.

Tabel 4. 3 Hasil perhitungan similarity

Perbandingan	Similarity
sim(PT_1, PT_1)	1
sim(PT_1, PT_2)	0,388514345
sim(PT_1, PT_3)	-0,650943396
sim(PT_1, PT_4)	-0,582771517
sim(PT_1, PT_5)	0,356873214
sim(PT_2, PT_3)	-0,582771517
sim(PT_2, PT_4)	-0,25
sim(PT_2, PT_5)	0,40824829
sim(PT_3, PT_4)	0,388514345
sim(PT_3, PT_5)	-0,832704165
sim(PT_4, PT_5)	-0,612372436

Dalam perhitungan similarity tersebut, perhitungan tidak sampai masuk kedalam database untuk mencegah penumpukan data. Perhitungan similarity hanya untuk menghitung nilai rating yang telah diambil dari database. Hal ini lebih efisien dilakukan karena data yang masuk kedalam dalam database selalu berubah-ubah mengikuti dengan keadaan yang terjadi yaitu adanya user login, penambahan produk, dan penambahan rating. Setelah didapati nilai similatiry, selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi.

#### 4.1.1.2 Perhitungan Prediksi

Setelah menghitug nilai similarity dan mendapatkan hasil dari perbandingan produk, langkahh selanjutnya yaitu menghitung nilai prediksi paket tour terhadap *user* dengan persamaan (2) *weighted average of deviation*. Dibawah ini merupakan salah satu perhitungan prediksi antara User\_A dengan PT\_1. Dimana  $P_{User\_A,PT\_1}$  merupakan nilai prediksi pada User\_A terhadap PT\_1,  $\bar{R}_k$  merupakan rata-rata rating PT\_1,  $R_{a,1}$  merupakan rating yang diberikan oleh User\_A terhadap PT\_1

sampai PT\_5,  $\bar{R}_l$  merupakan rata-rata rating pada paket tour ke-1,  $sim(k,l)$  merupakan nilai similarity paket tour k (PT\_1 dan PT\_1) sampai paket tour 1 (PT\_1 dan PT\_5).

$$P_{User\_A,PT\_1} = \bar{R}_k + \frac{\sum_{l=1}^n (R_{a,1} - \bar{R}_l) \times sim(k,l)}{\sum_{l=1}^n |sim(k,l)|}$$

$$P_{User\_A,PT\_1} = 2,4 + \frac{(0-2,4)(1)+(0-0,6)(0,388514345)+(3-2,4)(-0,650943396)+(0-0,6)(-0,582771517)+(4-2,4)(0,356873214)}{|1|+|0,388514345|+|-0,650943396|+|-0,582771517|+|0,356873214|}$$

$$P_{User\_A,PT\_1} = 2,4 + \frac{(-2,4)+(-0,6)+(0,6)+(-0,6)+(1,6)}{2,979102472}$$

$$P_{User\_A,PT\_1} = 2,4 + \frac{-2,103014593}{2,979102472}$$

$$P_{User\_A,PT\_1} = 2,4 + (-0,705922207)$$

$$P_{User\_A,PT\_1} = 1,694077793$$

Dari hasil perhitungan prediksi User\_A terhadap PT\_1 didapatkan nilai prediksi 1,694077793. Perhitungan diatas juga berlaku untuk mencari nilai prediksi lainnya sehingga mendapatkan list perhitungan nilai prediksi yang dijabarkan pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil perhitungan prediksi

	User_A	User_B	User_C	User_D	User_E
<b>PT_1</b>	1,694077793	1,784917351	4,083513299	0,409546348	4,027945209
<b>PT_2</b>	0,189699159	-0,431320788	2,586462831	-0,938167796	1,593326594
<b>PT_3</b>	2,673953699	3,651682082	0,545956648	4,264826524	0,863581048
<b>PT_4</b>	0,671273361	1,192932547	-0,827365027	2,731509097	-0,768349978
<b>PT_5</b>	2,514122638	1,082812625	4,118494098	0,436424859	3,84814578

Dalam kasus perhitungan rekomendasi untuk user lama, perhitungan sudah cukup sampai pada tahap perhitungan prediksi. Nilai rekomendasi untuk user lama

diamambil dari urutan paling tinggi nilai prediksi user terhadap produk. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Urutan hasil prediksi

User_A	User_B	User_C	User_D	User_E
PT_3	PT_3	PT_5	PT_3	PT_1
PT_5	PT_1	PT_1	PT_4	PT_5
PT_1	PT_4	PT_2	PT_5	PT_2
PT_4	PT_5	PT_3	PT_1	PT_3
PT_2	PT_2	PT_4	PT_2	PT_4

Namun untuk rekomendasi terhadap *user* baru atau *user* yang sebelumnya belum pernah memberikan rating terhadap paket tour, dibutuhkan perhitungan lebih lanjut untuk mengetahui keakurasan prediksi tiap *user* lama untuk *user* baru.

#### 4.1.1.3 Perhitungan Mean Absolute Error (MAE)

Langkah terakhir adalah menghitung *mean absolute error* (MAE) yang merupakan hasil perhitungan dari rata-rata error yang diabsolutkan. Nilai error disini adalah selisih dari nilai asli rating dan nilai rating hasil prediksi. Berikut merupakan salah satu perhitungan MAE pada paket tour 1. Dimana  $P_{u,i}$  merupakan nilai prediksi dari User\_A sampai User\_5 terhadap PT\_1, kemudian  $R_{u,i}$  merupakan rating asli yang diberikan oleh User\_1 sampai User\_5 terhadap PT\_1, dan N adalah jumlah *user*.

$$MAE_{PT\_1} = \frac{\sum_{u=1}^N |P_{u,i} - R_{u,i}|}{N}$$

$$MAE_{PT\_1} =$$

$$\frac{|1,694077793-0| + |1,784917351-3| + |4,083513299-4| + |0,409546348-0| + |4,027945209-5|}{5}$$

$$MAE_{PT\_1} = \frac{4,37427488}{5}$$

$$MAE_{PT\_1} = 0,874854976$$

Perhitungan MAE terhadap paket tour 1 juga berlaku untuk paket tour yang lainnya. Sehingga didapati hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Hasil perhitungan MAE

Paket Tour	MAE
PT_1	0,874854976
PT_2	0,713210301
PT_3	0,669745688
PT_4	0,745682363
PT_5	0,655092633

Rekomendasi paket tour yang akan diterima oleh *user* baru adalah nilai pada tabel 4.6. Namun list paket tour tersebut harus diurutkan berdasarkan nilai yang paling terkecil terlebih dahulu. Karena semakin mendekati 0, maka semakin akurat hasil rekomendasinya. Tabel 4.7 menunjukkan list paket tour berdasarkan MAE secara *ascending*.

Tabel 4. 7 Urutan nilai MAE secara ascending

Paket Tour	MAE
PT_5	0,655092633
PT_3	0,669745688
PT_2	0,713210301
PT_4	0,745682363
PT_1	0,874854976

#### 4.1.2 Blok Proses Collaborative Filtering

Bagian ini menjelaskan mengenai implementasi blok proses *item based collaborative filtering* dalam kelas PHP yang dibuat.

##### 4.1.2.1 Blok Pada Kelas

Tabel 4. 8 List blok pada program

Nama Blok	Class
Menampilkan data User	Model M_User.php
Menampilkan data Produk	Model M_Produk.php
Menampilkan data Rating	Model M_Rating.php

Menghitung nilai Rating	Libraries Prediction.php
Menghitung similarity	Libraries Prediction.php
menghitung prediksi	Libraries Prediction.php
menghitung akurasi	Libraries Prediction.php

Tabel 4.8 merupakan *list* implementasi blok proses pada gambar 3.2 *Flowchart Collaborative Filtering*.

#### 4.1.2.2 Implementasi Blok dalam Koding

Bagian ini adalah penjabaran blok proses pada koding yang telah di *list* pada table 4.8. Blok dalam kelas PHP ini saling berkaitan hingga menghasilkan suatu nilai rekomendasi.

##### 1. Menampilkan data users

```

7   class M_User extends Model
8   {
9       protected $table      = 'users';
10      protected $primaryKey = 'id';
11      protected $allowedFields = ['id','email','username','fullname','birthday','phone_number','instagram'];
12      protected $usernameExcludes = ['admin'];
13
14      public function getUserPredictions()
15      {
16          $ratingUser = new M_Rating();
17          $ratingUser = $ratingUser->select('id')
18              ->distinct('id')
19              ->get()
20              ->getResultArray();
21
22          foreach ($ratingUser as $key => $value) {
23              $id_users[$key] = $value['id'];
24          }
25
26          return $this->whereNotIn('username', $this->usernameExcludes)
27              ->whereIn('id', $id_users)
28              ->findAll();
29      }
30
31      public function getIsRated($userIdLogged)
32      {
33          return (new M_Rating)->select('id')
34              ->where('id', $userIdLogged)
35              ->findAll();
36      }
37  }

```

Gambar 4.1 Blok proses menampilkan data users

*Script* yang ada dalam gambar 4.9 merupakan *script* PHP yang ada didalam Model codeigniter4. Model disini adalah untuk melakukan blok proses atau *query* database pada tabel yang dituju yaitu tabel users.

##### 2. Menampilkan data produk

*Script* yang ada dalam gambar 4.10 merupakan *script Model* dalam PHP Codeigniter 4 yang memiliki sebuah method untuk mengembalikan *array* produk. Data yang diambil bertujuan untuk memudahkan perhitungan *collaborative filtering*.

```

9   protected $table      = 'produk';
10  protected $primaryKey = 'id_produk';
11  protected $allowedFields = ['id_kategori', 'nama_produk', 'deskripsi_produk', 'harga', 'sampul', 'nilai_mae'];
12  protected $useTimestamps = true;
13  protected $maeColumnName = 'nilai_mae';
14
15  public function getProdukPredictions()
16  {
17      $ratingProduk = new M_Rating();
18      $ratingProduk = $ratingProduk->select('id_produk')
19          ->distinct('id_produk')
20          ->get()
21          ->getResultArray();
22
23      foreach ($ratingProduk as $key => $value) {
24          $id_produks[$key] = $value['id_produk'];
25      }
26
27      return $this->whereIn('id_produk', $id_produks)
28          ->findAll();
29  }

```

**Gambar 4. 2 Blok proses menampilkan data produk (paket tour)**

### 3. Menampilkan data rating

```

7   class M_Rating extends Model
8  {
9      protected $table      = 'rating';
10     protected $primaryKey = 'id_rating';
11     protected $allowedFields = ['id_rating', 'id_produk', 'nilai_rating', 'komentar'];
12     protected $useTimestamps = true;
13
14     public function getRatingPredictions()
15     {
16         return $this->where('id IS NOT NULL', null, false)
17             ->where('id_produk IS NOT NULL', null, false)
18             ->findAll();
19     }
20
21     public function getRatingInfo()
22     {
23         $query = $this->db->table('rating')
24             ->select('id_rating', 'username', 'nama_produk', 'nilai_rating', 'komentar')
25             ->join('produk', 'produk.id_produk = rating.id_produk')
26             ->join('users', 'users.id = rating.id')
27             ->get();
28         return $query;
29     }

```

**Gambar 4. 3 Blok proses menampilkan data rating**

Model rating pada gambar 4.11 menunjukkan *script* dalam Model PHP Codeigniter untuk mengelola data rating yaitu untuk menampilkan data ratig yang akan diolah untuk perhitungan *collaborative filtering*.

### 4. Menghitung nilai rating

Untuk dapat menghitung prediksi menggunakan metode *collaborative filtering*, dibutuhkan beberapa tahapan yaitu olah data rating seperti menentukan nilai rata-rata. *Script* pada gambar 4.12 menunjukkan blok koding dalam class prediction.php untuk mengelola data rating tersebut.

```

111  private function ratings()
112  {
113      $product_rows = $this->products;
114      $user_rows   = $this->users;
115      foreach ($product_rows as $product) {
116          $products[$product->id] = $product;
117          foreach ($user_rows as $user) {
118              $users[$user->id] = $user;
119              $rating        = $this->ratingRaw[$product->id][$user->id];
120              $rating_sum    = array_sum($this->ratingRaw[$product->id]);
121              $rating_count  = count($this->ratingRaw[$product->id]);
122              $rating_avg    = $this->division($rating_sum, $rating_count);
123              $rating_users[$product->id][$user->id] = (object) [
124                  'id'           => $user->id,
125                  'name'         => $user->name,
126                  'rating'       => $rating,
127                  'rating_minus_avg' => $rating - $rating_avg];
128              $product_ratings[$product->id] = [
129                  'product'     => $products[$product->id],
130                  'users'       => $rating_users[$product->id],
131                  'sum'         => $rating_sum,
132                  'count'       => $rating_count,
133                  'rating_avg'  => $rating_avg,];
134          }
135      }
136      $result['products']      = $products ?? [];
137      $result['users']         = $users ?? [];
138      $result['product_ratings'] = $product_ratings ?? [];
139
140      return (object) $result;
141  }

```

**Gambar 4. 4 Blok proses menghitung nilai rating**

## 5. Menghitung similarity

Setelah data rating berhasil diolah, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai similarity untuk membandingkan tiap paket tour dengan paket tour lain untuk mencari nilai kesamaan *item*.

```

143     private function similarities()
144     {
145         $product_rows = $this->products;
146
147         foreach ($product_rows as $product_1) {
148             $products[$product_1->id] = $product_1;
149
150             foreach ($product_rows as $product_2) {
151                 $similarity['product']      = $products[$product_1->id];
152                 $similarity['similarity']   = $this->similarity(
153                     $product_1->id,
154                     $product_2->id,
155                 );
156
157                 $similarities[$product_1->id]['product']           = $similarity['product'];
158                 $similarities[$product_1->id]['compares'][$product_2->id] = $similarity;
159                 $similarities[$product_1->id]['similarity_sum'][$product_2->id] = $similarity['similarity']->similarity;
160                 $similarities[$product_1->id]['similarity_absolute_sum'][$product_2->id] = $similarity['similarity']->similarity_absolute;
161             }
162
163             $similarities[$product_1->id]['similarity_sum'] = array_sum($similarities[$product_1->id]['similarity_sum']);
164             $similarities[$product_1->id]['similarity_absolute_sum'] = array_sum($similarities[$product_1->id]['similarity_absolute_sum']);
165         }
166
167         $result['products'] = $products ?? [];
168         $result['similarities'] = $similarities ?? [];
169
170         return (object) $result;
171     }

```

**Gambar 4. 5 Blok proses menghitung nilai similarity**

## 6. Menghitung prediksi

```

202     private function predictions()
203     {
204         $product_rows = $this->products;
205         $user_rows   = $this->users;
206
207         foreach ($product_rows as $product) {
208             $products[$product->id] = $product;
209
210             foreach ($user_rows as $user) {
211                 $users[$user->id] = $user;
212
213                 $prediction['product'] = $products[$product->id];
214                 $prediction['user']   = $users[$user->id];
215                 $prediction['prediction'] = $this->prediction(
216                     $product->id,
217                     $user->id,
218                 );
219
220                 $predictions[$product->id]['product'] = $prediction['product'];
221                 $predictions[$product->id][$user->id] = $prediction;
222
223                 $recommendations_for_user[$user->id][$product->id] = $predictions[$product->id][$user->id]['prediction'];
224                 asort($recommendations_for_user[$user->id]);
225             }
226
227             $result['products'] = $products ?? [];
228             $result['users'] = $users ?? [];
229             $result['predictions'] = $predictions ?? [];
230             $result['recommendations_for_user'] = $recommendations_for_user ?? [];
231
232             return (object) $result;
233         }
234     }

```

**Gambar 4. 6 Blok proses menghitung nilai prediksi**

Setelah mendapatkan nilai similarity, terdapat tahapan menghitung nilai prediksi user terhadap paket tour. Gambar 4.6 merupakan tahapan dalam menghitung nilai prediksi user terhadap paket tour. Hasil dari method tersebut menghasilkan array hasil *prediction*.

## 7. Menghitung akurasi

```

284     private function maes()
285     {
286         $product_rows = $this->products;
287         $user_rows   = $this->users;
288         foreach ($product_rows as $product) {
289             $products[$product->id] = $product;
290             $mae['product'] = $products[$product->id];
291             foreach ($user_rows as $user) {
292                 $users[$user->id] = $user;
293                 $mae['user'] = $users[$user->id];
294                 $mae['mae'] = $this->mae(
295                     $product->id,
296                     $user->id,
297                 );
298                 $mae_sum[$product->id][$user->id] = $mae['mae']->mae;
299                 $maes[$product->id]['users'][$user->id] = $mae;
300                 $recommendations_for_user[$user->id][$product->id] = $mae_sum[$product->id][$user->id];
301                 asort($recommendations_for_user[$user->id]);
302             }
303             $maes[$product->id]['product'] = $products[$product->id];
304             $maes[$product->id]['sum'] = array_sum($mae_sum[$product->id]);
305             $maes[$product->id]['count'] = count($mae_sum[$product->id]);
306             $maes[$product->id]['avg'] = $this->division($maes[$product->id]['sum'], $maes[$product->id]['count']);
307             $recommendations_for_guest[$product->id] = $maes[$product->id]['avg'];
308         }
309         if ($recommendations_for_guest) {
310             asort($recommendations_for_guest);
311         }
312         $result['products'] = $products ?? [];
313         $result['users'] = $users ?? [];
314         $result['maes'] = $maes ?? [];
315         $result['recommendations_for_guest'] = $recommendations_for_guest ?? [];
316         $result['recommendations_for_user'] = $recommendations_for_user ?? [];
317         return (object) $result;
318     }
319 
```

Perhitungan akurasi dilakukan untuk mendapatkan nilai MAE. Hasil dari nilai tersebut akan di berikan oleh *guest* atau seseorang yang belum pernah merating paket tour apapun didalam website. Gambar 4.7 merupakan tahapan dalam sistem untuk mencari nilai MAE.

## 4.2 Implementasi Output

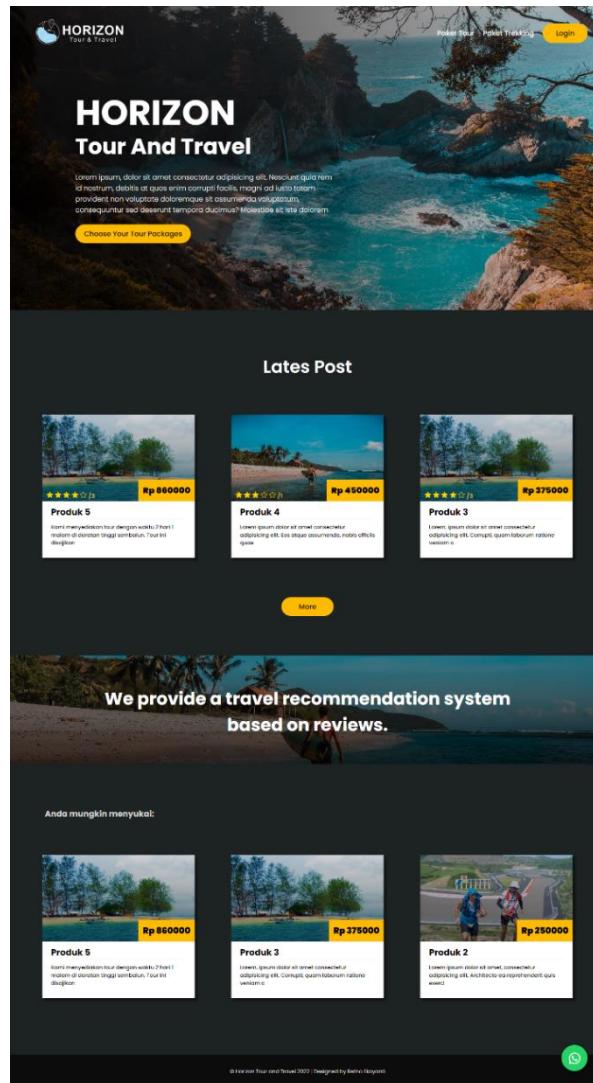
Setelah menerapakan perhitungana metode *item based collaborative filtering* dan fitur pendukung, hasilnya disajikan dalam bentuk website.

### 4.2.1 Pengunjung

Pengunjung disini memiliki arti yaitu seseorang yang belum pernah membuat akun atau seseorang yang belum pernah membeli dan merating paket tour dalam website Horizon.

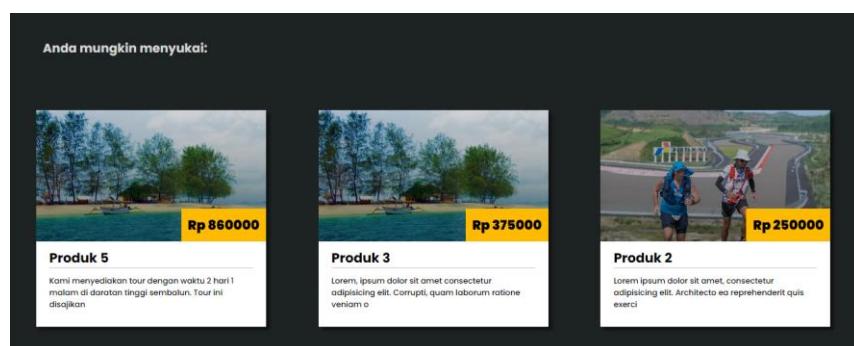
#### 1. Homepage

Dalam halaman ini, pengunjung diberikan beberapa tampilan berbeda dengan user dan admin pada bagian navigasi dan hasil perhitungan collaborative yang terdapat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Tampilan homepage guest

Kemudian gambar 4.8 menunjukkan detail mengenai hasil perhitungan *collaborative filtering* yang sudah diurutkan.

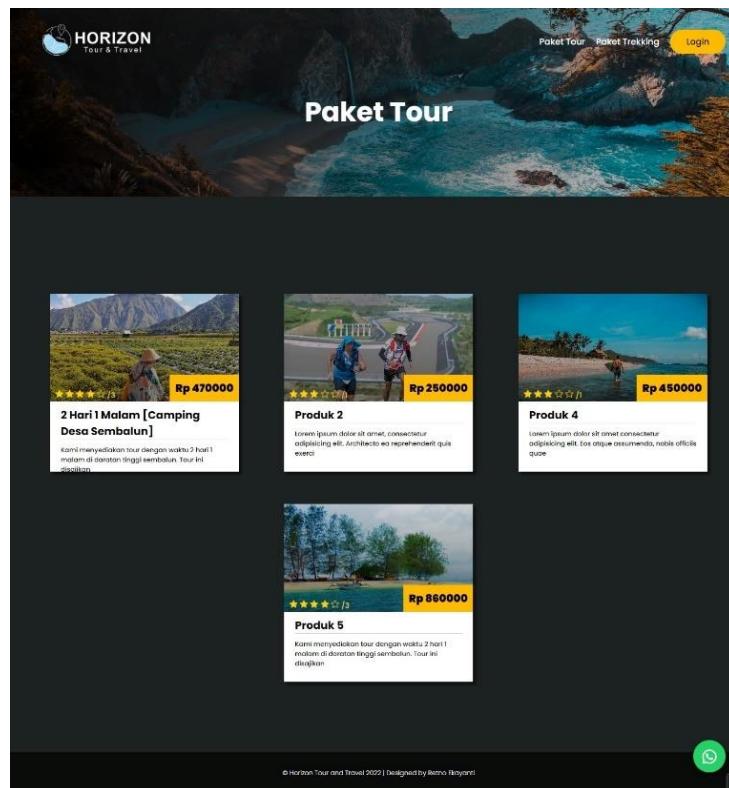


Gambar 4. 8 Tampilan collaborative filtering guest

Urutan perhitungan collaborative yang diberikan pada pengunjung adalah nilai akurasi yang dihitung menggunakan MAE (*mean absolute error*). Hasil perhitungan yang ditampilkan diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar, karena semakin kecil nilai MAE maka semakin akurat hasil rekomendasi yang diberikan.

## 2. Paket Wisata

Paket wisata yang ada dalam website horizon terbagi menjadi 2 bagian yaitu Tour dan Trekking. Tampilan keduanya sama, namun hanya berbeda di *list* paket tour yang di tampilkan. Gambar 5 merupakan salah satu tampilan paket wisata dengan kategori tour.

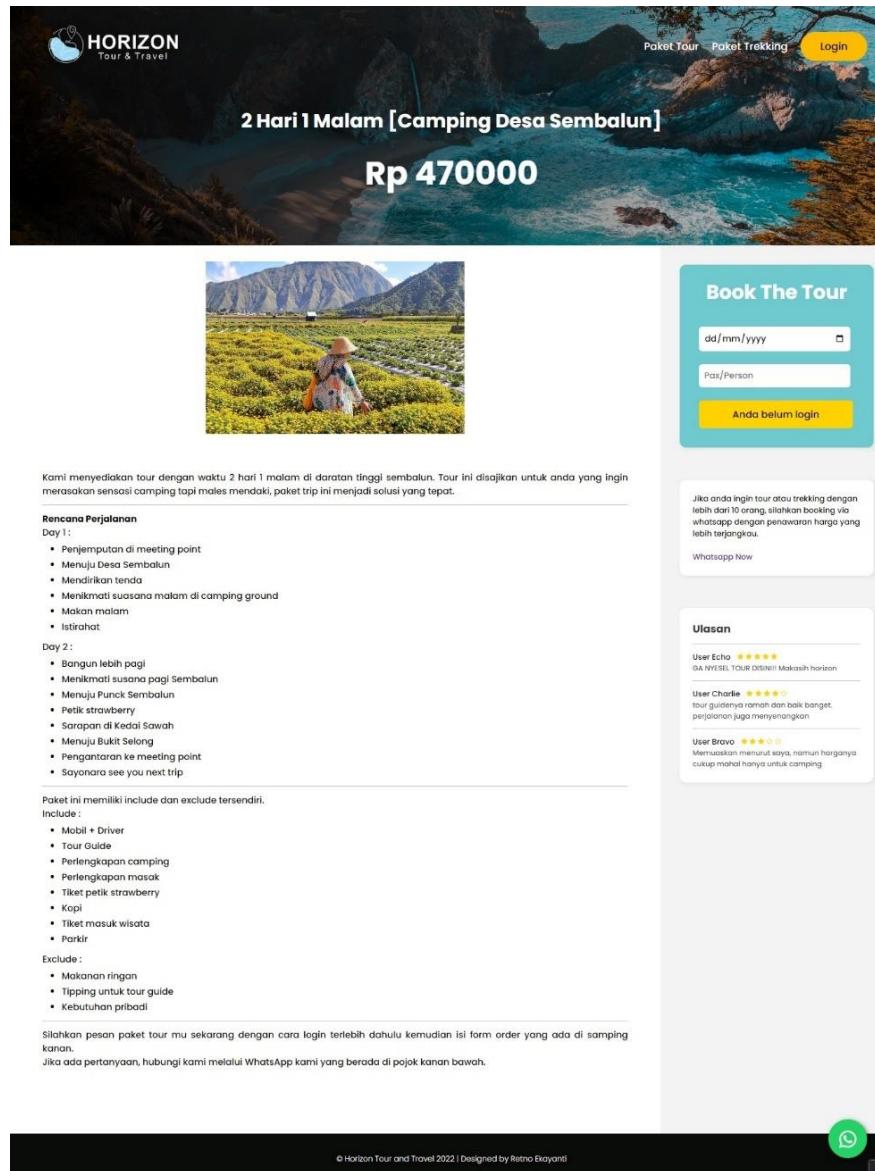


**Gambar 4. 9 Halaman paket wisata**

## 3. Detail Paket Wisata

Halaman detail paket wisata menunjukkan tampilan detail dari tour yang ditawarkan. Terdapat form order yang bisa diakses dengan login terlebih dahulu. Juga terdapat rating dan ulasan yang diberikan oleh user

terdahulu. Tampilan detail paket wisata dapat dilihat melalui gambar 4.10 berikut.

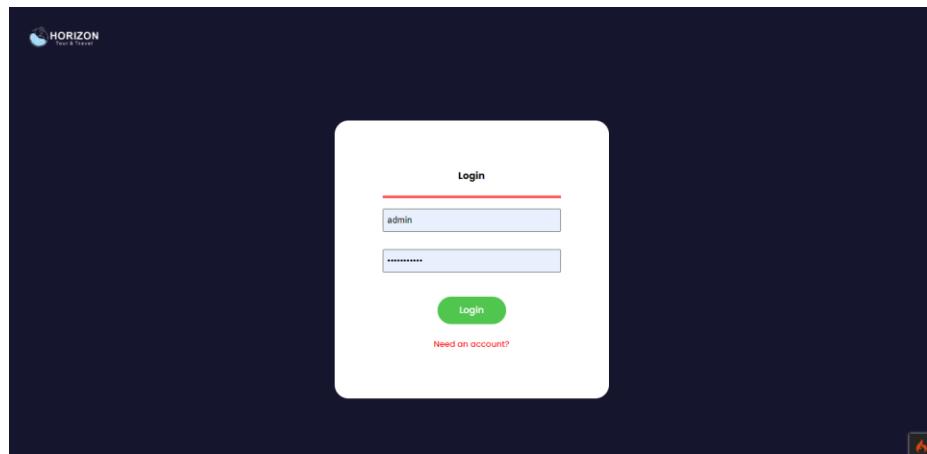


**Gambar 4. 10 Halaman detail paket wisata**

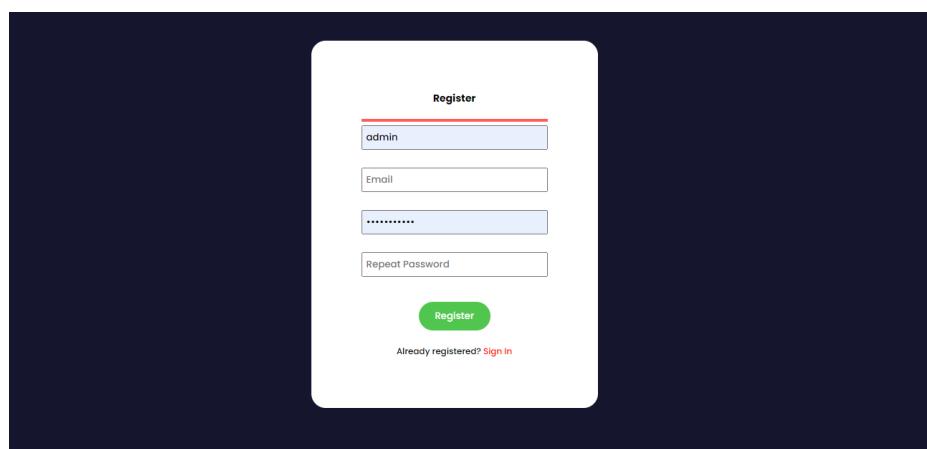
#### 4. Tampilan Login dan Register

Tampilan login dan register ini adalah tampilan umum yang dapat diakses oleh semua *role*. Adanya login memberikan kemudahan untuk sistem dapat membedakan hak aksesnya. Pengunjung yang ingin membuat akun terlebih dahulu membuat akun pada halaman register

seperti pada gambar.register. Data pengunjung yang telah membuat akun baru, memiliki role yang otomatis diatur sebagai role ‘user’. Setelah berhasil memiliki akun, pengunjung dapat mengisi form login. Tampilan form login terdapat pada gambar 4. 11 dan tampilan form register terdapat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 11 Tampilan form login



Gambar 4. 12 Tampilan form register

#### 4.2.2 Aktor Admin

Admin disini adalah pihak biro wisata Horizon yang tujuannya untuk mengelola data Horizon seperti data user, rating, transaksi, kategori dan produk.

Setelah admin berhasil login, admin akan langsung di *direct* kehalaman dashboard admin.

### 1. Home Admin

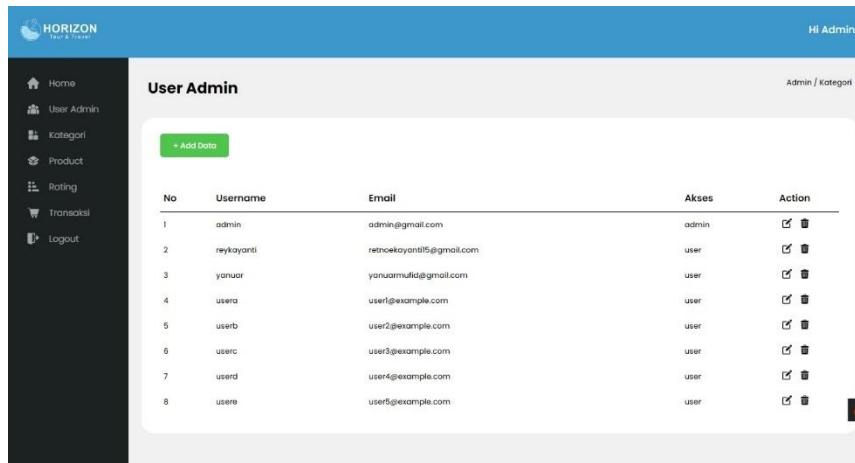
Home admin merupakan tampilan awal dashboard admin yang menampilkan jumlah dari tiap tiap data yang ada. Terdapat header dan sidebar untuk navigasi admin ke halaman data yang diinginkan. Tampilan home admin dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini.



**Gambar 4. 13 Tampilan home admin**

### 2. User Admin

Tampilan user admin meunjukkan list data user dan role admin. User yang membuat data baru otomatis akan mendapatkan role akses ‘users’ yang memiliki fitur pelanggan seperti pemesanan, dan transaksi. Data user yang telah berhasil membuat akun akan langsung muncul kedalam tampilan ini. Tampilan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini.



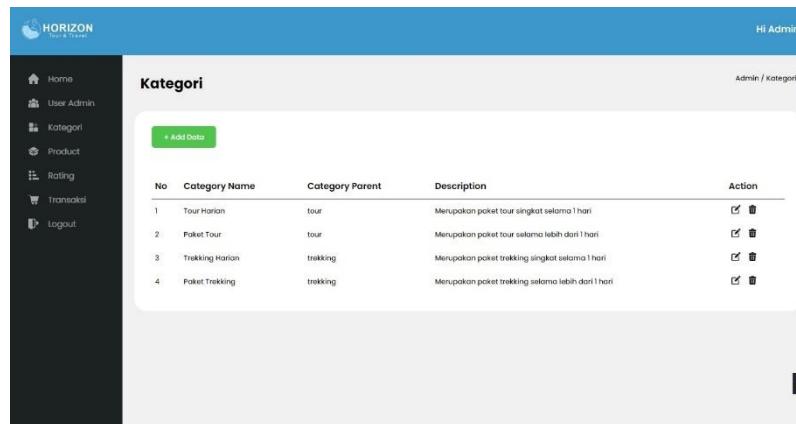
No	Username	Email	Akses	Action
1	admin	admin@gmail.com	admin	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	reykayanti	reyncekayanti15@gmail.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	yanuar	yanuarmuadi@gmail.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	usera	user1@example.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	userb	user2@example.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	userc	user3@example.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	userd	user4@example.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	use	user5@example.com	user	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

**Gambar 4. 14 Tampilan list data user admin**

### 3. Kategori

#### a. List Kategori

Halaman list kategori pada gambar 4.15 menampilkan data yang diambil dari tabel kategori dalam database. Data ini menjadi salah satu bagian yang digunakan untuk memposting paket tour agar tampilan paket tour dapat terbagi sesuai dengan kategori yang ada.

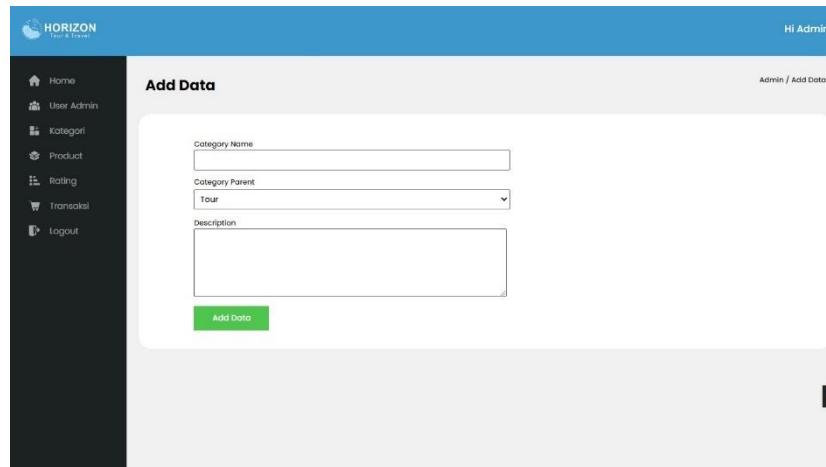


No	Category Name	Category Parent	Description	Action
1	Tour Horison	tour	Merupakan paket tour singkat selama 1 hari	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Paket Tour	tour	Merupakan paket tour selama lebih dari 1 hari	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Trekking Horison	trekking	Merupakan paket trekking singkat selama 1 hari	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Paket Trekking	trekking	Merupakan paket trekking selama lebih dari 1 hari	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

**Gambar 4. 15 Tampilan list data kategori admin**

#### b. Tambah Kategori

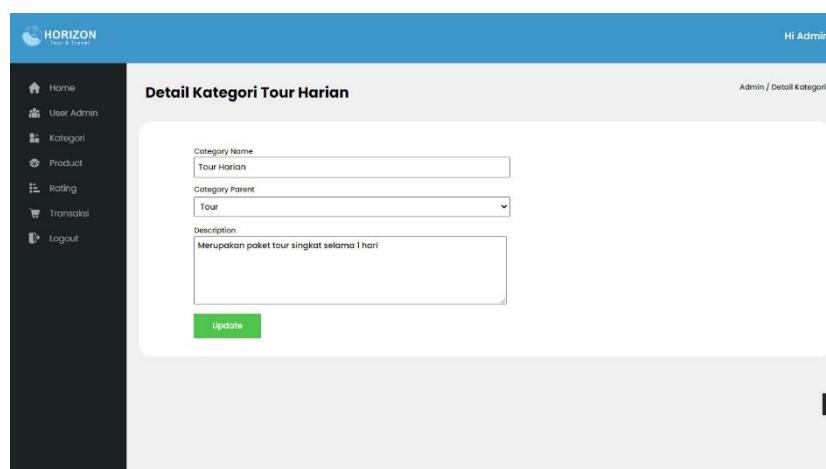
Gambar 4.16 menunjukkan tampilan tambah kategori admin. Halaman ini dimaksudkan untuk admin agar dapat menambah kategori.



**Gambar 4. 16 Tampilan tambah kategori admin**

#### c. Edit Kategori

Gambar 4.17 merupakan tampilan edit kategori dalam dashboard admin untuk mengubah kategori yang ada tanpa harus menghapus dan menambah baru data kategori.



**Gambar 4. 17 Tampilan edit kategori admin**

### 4. Produk(Paket Wisata)

#### a. List Produk

Halaman list paket wisata ditunjukkan pada gambar 4.18.

Terdapat fitur untuk tambah, edit, dan hapus paket wisata.

No	Name	Category	Description	Cover	Price	Action
1	2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembulan]	Paket Tour	Kami menyediakan tour dengan waktu 2 hari 1 malam di doraton tinggi sembulan. Tour ini disajikan untuk anda yang ingin merasakan sensasi camping tapi males mendaki. paket trip ini merupakan solusi ya		\$ 470000	
2	Produk 2	Paket Tour	<p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisciing elit. Architecto ed reprehenderit quis exercitationem vel omnis apertum odia maxime, perferendis necessitatibus accusantium quas dolorem detectus.</p>		\$ 250000	
3	Produk 3	Trekking Hutan	<p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisciing elit. Conspicit, quam laborum ratione veniam edit delenit voluptus harum rem ipsum dolorem vero od ex dolobius impedit quas isti bectore ducimus.</p>		\$ 375000	
4	Produk 4	Tour Hutan	<p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisciing elit. Eos atque assumenda, nobis officiis quaeat aliquid notus fugit. Accusamus ebs sepe voluptatum desentur obcecoent ut, a eius fugit. Quia libo.</p>		\$ 450000	
5	Produk 5	Paket Tour	Kami menyediakan tour dengan waktu 2 hari 1 malam di doraton tinggi sembulan. Tour ini disajikan untuk anda yang ingin merasakan sensasi camping tapi males mendaki. paket trip ini merupakan solusi ya		\$ 850000	

Gambar 4. 18 Tampilan list data paket wisata

### b. Tambah Produk

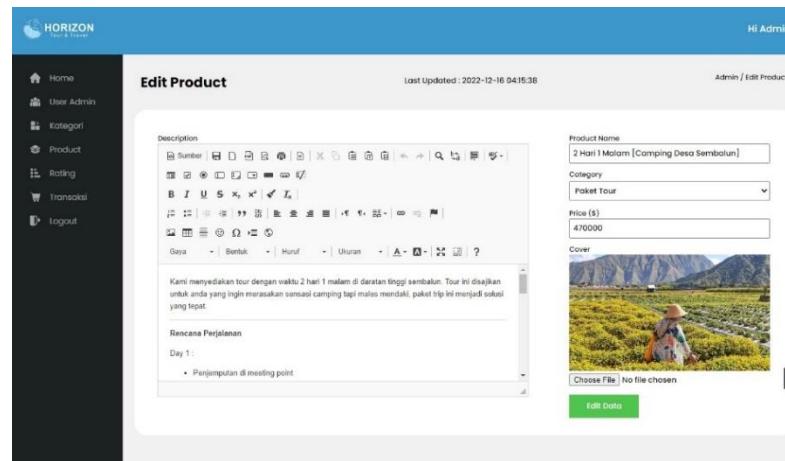
Gambar 4.19 merupakan tampilan untuk menambah paket wisata. Admin diwajibkan mengisi form yang ada seperti nama paket wisata, kategori, harga, deskripsi, dan sampul. Deskripsi pada form tambah produk ini menggunakan library ckeditor agar admin dapat memanipulasi tampilan text deskripsi seperti bold, italic, dan lainnya.

The screenshot shows the 'Add Product' form. On the left is a sidebar with navigation links: Home, User Admin, Kategori, Product, Rating, Transaksi, and Logout. The main area has a title 'Add Product' and a sub-header 'Admin / Add Product'. It includes a CKEditor for 'Description' with various toolbar icons. To the right are input fields for 'Product Name' (text), 'Category' (dropdown menu set to 'Tour Hutan'), 'Price (\$)' (text), and 'Cover' (file upload field showing 'Choose File | No file chosen'). A green 'Add Data' button is at the bottom.

Gambar 4. 19 Tampilan tambah paket wisata

### c. Edit Produk

Gambar 4.20 merupakan tampilan untuk mengubah paket wisata yang telah terposting. Admin tidak diwajibkan mengisi semua form yang ada seperti nama paket wisata, kategori, harga, deskripsi, dan sampul.



**Gambar 4. 20 Tampilan edit paket wisata**

### 5. Rating

Tampilan data rating yang ditunjukkan pada gamabr 4.21 merupakan list data rating yang diambil langsung dari tabel rating dan users pada database. Data rating tidak dapat ditambah dan di ubah oleh admin karena data ini mutlak diberikan oleh user.

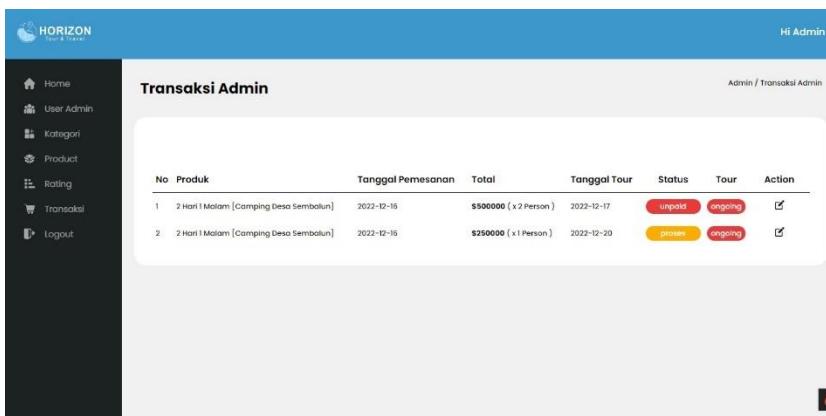
No	User	Product	Rating	Review	Action
1	userb	2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]	3	Memuaskan menurut saya, namun harganya cukup mahal hanya untuk camping	
2	userc	2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]	4	tour guidenya ramah dan baik banget, perjalanan juga menyenangkan	
3	usere	2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]	5	GA NYSEL TOUR DISINI! Makasih horizon	
4	userc	Produk 2	3		
5	usera	Produk 3	3		
6	userb	Produk 3	5		
7	userd	Produk 3	4		
8	userd	Produk 4	3		
9	usera	Produk 5	4		
10	userc	Produk 5	4		
11	usere	Produk 5	4		

**Gambar 4. 21 Tampilanm list data rating**

## 6. Transaksi

### a. List transaksi

List data transaksi admin yang ditampilkan pada gmabr 4.22 merupakan tampilan transaksi yang berisi nama paket wisata, tanggal pemesanan, jumlah pemesanan, tanggal keberangkatan wisata, status transaksi, dan status tour.

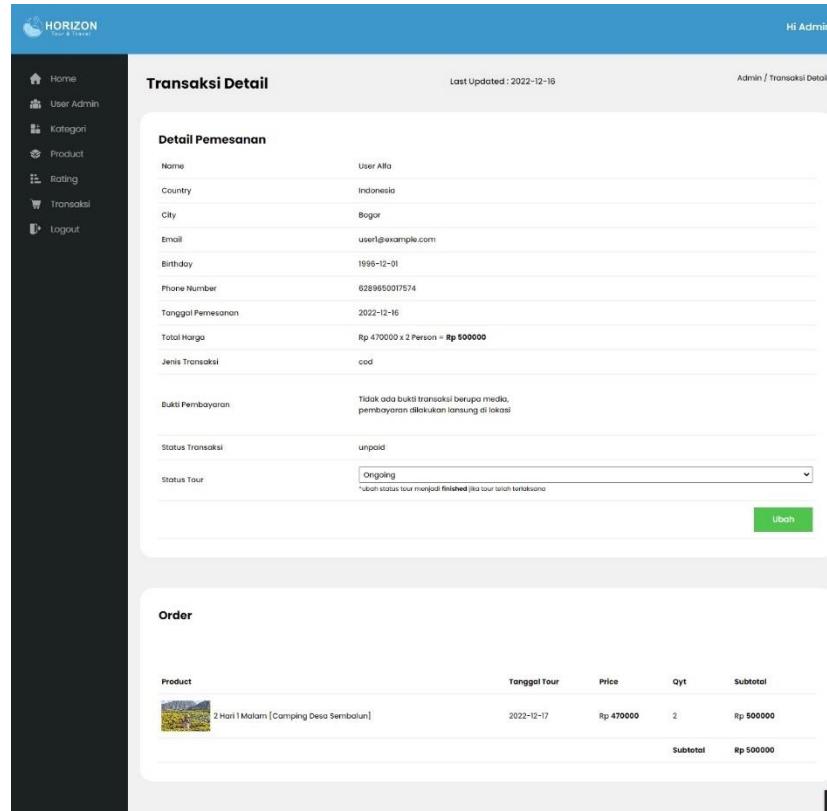


No	Produk	Tanggal Pemesanan	Total	Tanggal Tour	Status	Tour	Action
1	2 Hari   Malam [Camping Desa Sembalun]	2022-12-16	\$500000 (x2 Person)	2022-12-17	unpaid	ongoing	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2 Hari   Malam [Camping Desa Sembalun]	2022-12-16	\$250000 (x1 Person)	2022-12-20	paid	ongoing	<input checked="" type="checkbox"/>

**Gambar 4. 22 Tampilan list data transaksi**

### b. Detail dan ubah transaksi

Dalam data transaksi, admin bisa melihat detail transaksi sekaligus mengubah status transaksi dan status tour yang hanya dapat diubah oleh admin. Status transaksi bertujuan untuk mengubah status paid menjadi unpaid dalam transaksi COD maupun Transfer. Sementara status tour bertujuan untuk mengklasifikasi pemesanan bahwa tour tersebut sudah dilakukan atau belum dengan status ‘ongoing’ dan ‘finished’.

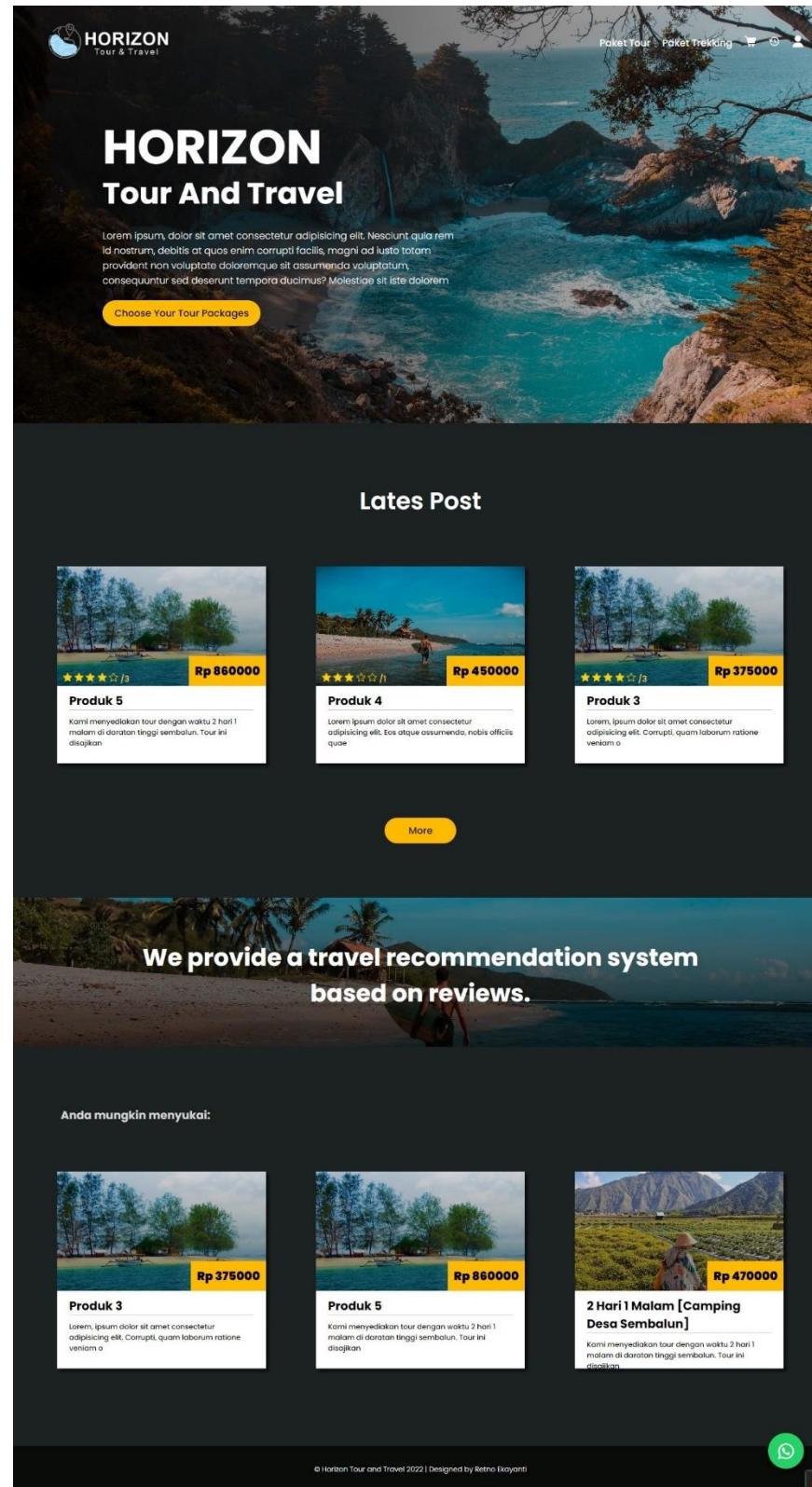


Gambar 4. 23 Tampilan detail dan ubah transaksi admin

#### 4.2.3 Aktor User

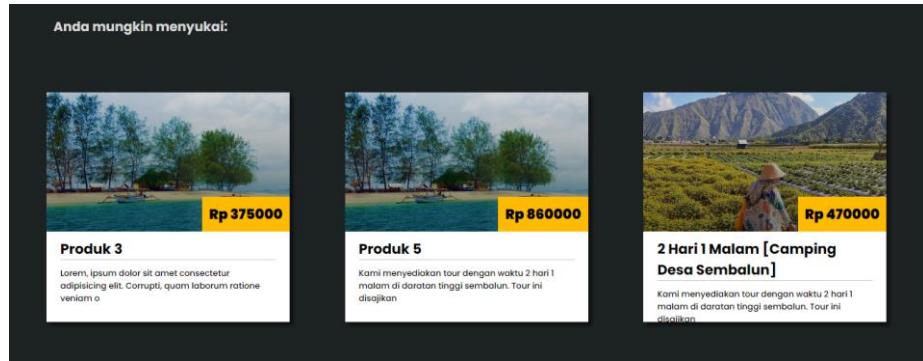
User disini merupakan pelanggan yang dapat memesan paket tour, menyimpan paket tour dalam keranjang, melakukan transaksi, serta melihat rekomendasi paket tour berdasarkan hasil perhitungan prediksi.

1. Homepage



Gambar 4. 24 Tampilan homepage user

Tampilan homepage pada user berbeda dengan tampilan pada pelanggan hanya di bagian navigasi dan hasil rekomendasinya saja. Jika user sebelumnya pernah merating sebuah paket tour, maka tampilan dan hasil rekomendasi dengan metode *item based collaborative filtering* akan tampil sesuai dengan user yang login.



Gambar 4. 25 Detail rekomendasi produk pada user

## 2. Keranjang

Bagian ini menampilkan list keranjang yang sudah ditambahkan oleh user. Paket tour yang ingin disimpan oleh user dapat ditambah ke dalam fitur ini.

The screenshot shows a travel agency's website with a "Cart" section. The main background image is a scenic view of a beach and mountains. The "Cart" section has the word "Cart" overlaid on it. Below it, the "Your Order" section displays a single item:

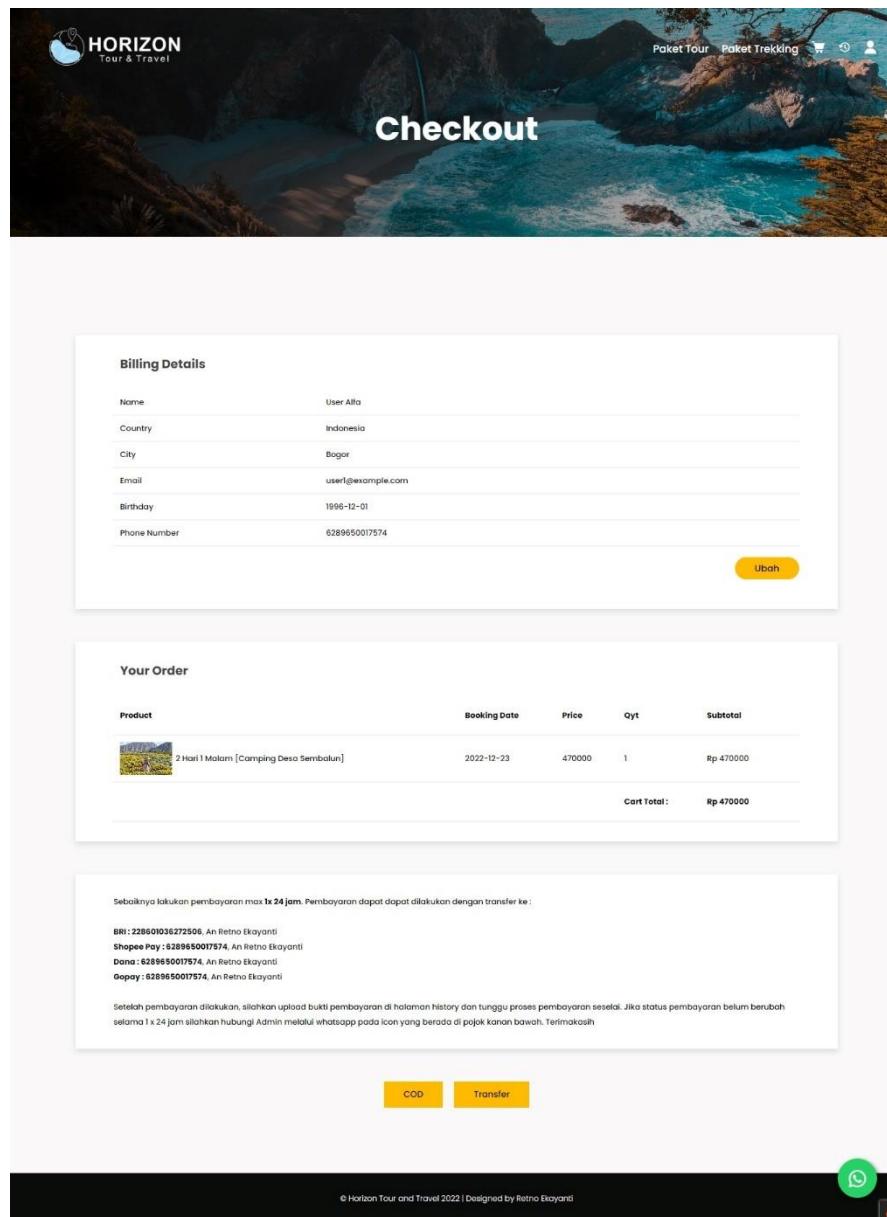
Product	Booking Date	Price	Qty	Total
2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]	2022-12-23	Rp 470000	Rp 1	Rp 470000

At the bottom of the cart section, there is a "Checkout" button and a red "X" button. The footer of the page includes the text "© Horizon Tour and Travel 2022 | Designed by Retno Ekyayanti".

### Gambar 4. 26 Tampilan keranjang user

#### 3. Proses checkout paket wisata

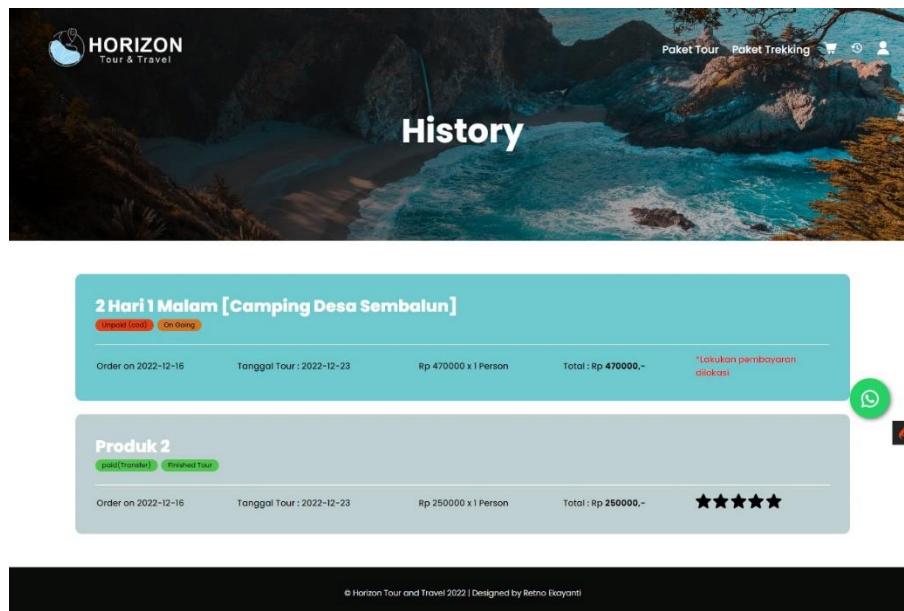
Setelah memasukkan paket tour yang ingin dipesan kedalam keranjang, user dapat checkout paket tour tersebut. Sebelum proses checkout dimulai, tampilannya akan seperti berikut:



Gambar 4. 27 Tampilan proses sebelum checkout

#### 4. History transaksi

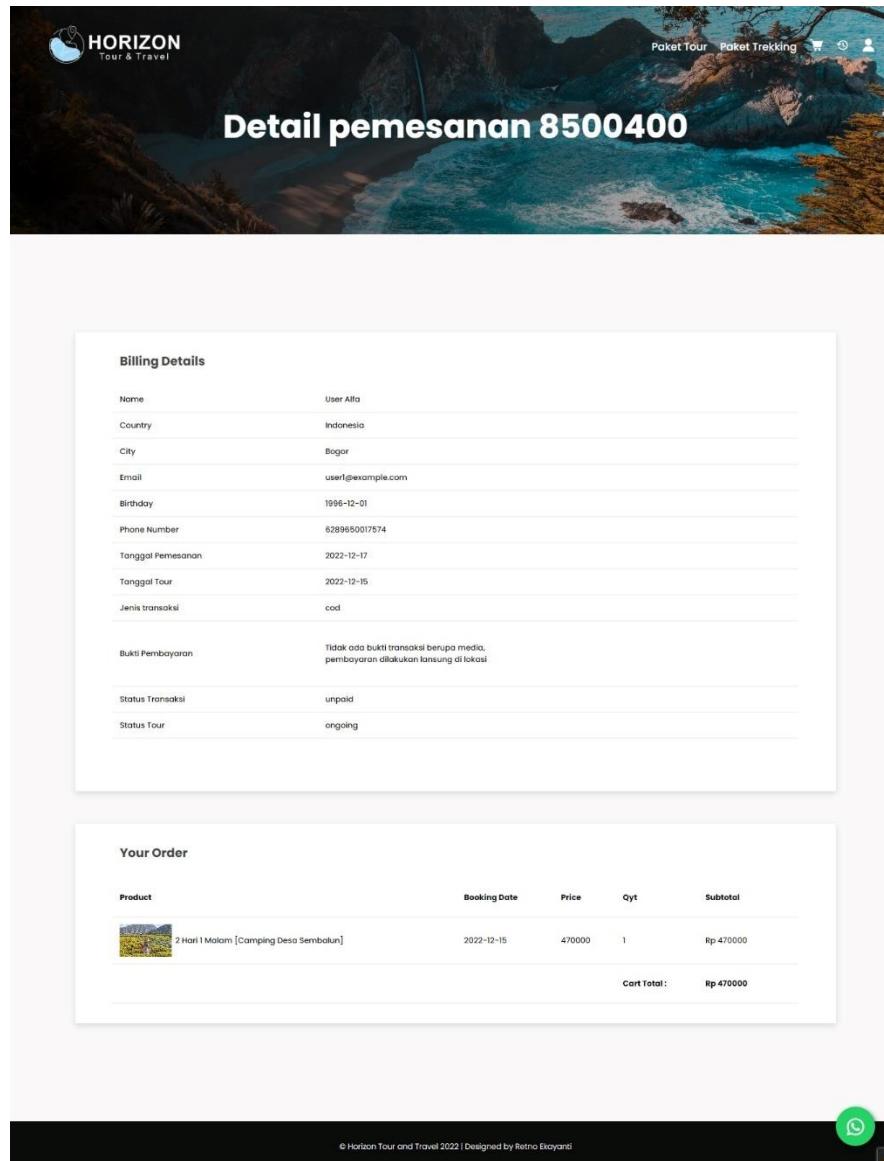
Pada tampilan ini, user dapat melihat paket tour apa saja yang sudah selesai dibooking maupun sedang proses. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.28 dibawah ini.



**Gambar 4. 28 Tampilan history user**

#### 5. Detail Transaksi

Tampilan yang ditunjukkan pada gambar 4.29 merupakan tampilan detail transaksi yang dapat dilihat oleh user namun tidak dapat dirubah. Jika ada kekeliruan, user dapat menghubungi admin agar admin yang mengubahnya. Dalam tampilan ini, terdapat identitas user dan identitas dari paket tour yang dibeli seperti harga, jumlah item, dan lain sebagainya.



**Gambar 4. 29 Tampilan detail transaksi user**

### 4.3 Analisis Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, dilakukan tahapan demi tercapainya tujuan penelitian. Pengujian dilakukan menggunakan 2 cara diantaranya adalah menguji validasi program dan keakuratan rekomendasi menggunakan MAE.

#### 4.3.1 Uji Validasi Program

Uji validasi program merupakan uji kecocokan antara perhitungan manual dengan perhitungan sistem.

#### **4.3.1.1 Uji Validasi Perhitungan Similarity**

Langkah pertama dalam mencari rekomendasi menggunakan metode *item based collaborative filtering* adalah mencari nilai kesamaan antara paket tour satu dengan paket tour yang lain. Mencari nilai kesamaan ini menggunakan algoritma *pearson correlation based similarity*. Untuk menampilkan data dalam array yang telah diolah menjadi nilai similarity, digunakan sebuah fungsi dd() dalam codeigniter yang ditunjukkan pada lampiran 1.

Dapat dilihat bahwa nilai yang ada pada lampiran 1 bernilai sama dengan perhitungan manual yang ada pada tabel 4.3. Hal ini membuktikan bahwa perhitungan sistem sudah tervalidasi dengan benar.

#### **4.3.1.2 Uji Validasi Perhitungan Prediksi**

Langkah kedua yang dilakukan adalah mencocokkan hasil perhitungan prediksi pada sistem dengan perhitungan prediksi manual. Mencari nilai prediksi ini menggunakan algoritma *weighted average of deviation*. Untuk menampilkan array hasil perhitungan prediksi, digunakan fungsi dd() pada codeigniter yang ditunjukkan pada lampiran 2.

Pada lampiran 2, diketahui bahwa hasil perhitungan sistem yang ditunjukkan pada array 20101->usera->prediction = double 1.6940777928282. Kemudian pada tabel 4.4, hasil perhitungan manual untuk PT\_1 dengan id 20101, hasil perhitungan yang sudah dibulatkan adalah 1,694077793. Begitupun dengan perbandingan perhitungan manual dan sistem pada paket tour dan user lainnya. Hal ini membuktikan bahwa perhitungan sistem sudah tervalidasi dengan benar.

#### **4.3.1.3 Uji Validasi Perhitungan MAE**

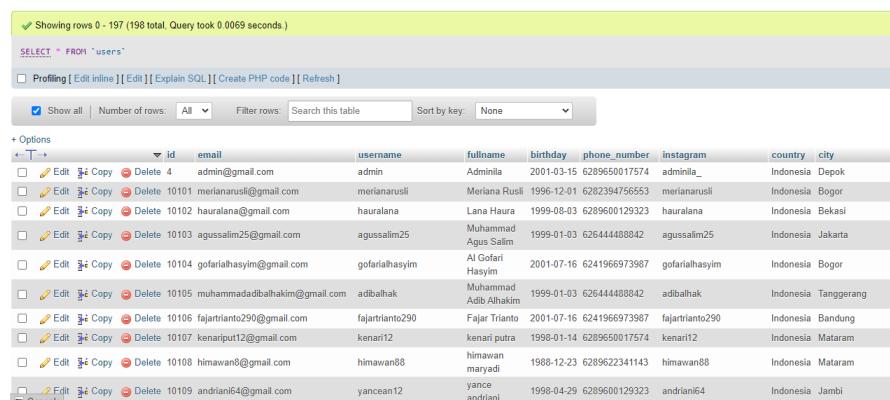
Langkah terakhir dalam pengujian perhitungan collaborative filtering adalah mencocokkan kedua perhitungan MAE antara perhitungan manual dan perhitungan sistem. Untuk menampilkan array hasil perhitungan prediksi, digunakan fungsi dd() pada codeigniter yang ditunjukkan pada lampiran 3.

Pada lampiran 3, diketahui bahwa perhitungan sistem yang ditunjukkan pada array 20101 memiliki nilai avg sebesar 0.87485497594484, tabel 4.6 pada

perhitungan manual memiliki nilai avg pada 20101 sebesar 0,874854976. Kedua nilai tersebut sama, hanya berbeda di pembulatannya saja. Ini menunjukkan hasil yang diperoleh sistem telah sama dengan hasil perhitungan manual. Maka dari itu, sistem perhitungan MAE sudah tervalidasi dengan benar.

#### 4.3.2 Hasil Uji Program

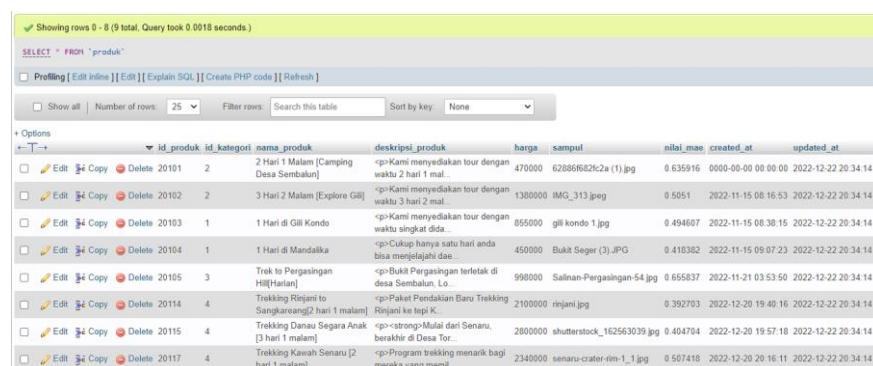
Bagian ini menunjukkan hasil dari validasi program yang telah berhasil diuji. Database diisi data sesungguhnya dengan total 198 data users, 9 data paket tour, dan 208 data rating. Lama waktu running menggunakan data tersebut adalah 5.5675101280212 detik. Waktu ini didapatkan dari penggunaan *syntax microtime* pada PHP.



The screenshot shows a MySQL query results page. The query is: `SELECT * FROM `users``. The results table has columns: id, email, username, fullname, birthday, phone\_number, instagram, country, city. The data includes rows for various users like admin, merianarusli, hauralana, Muhammad Agus Salim, Al Gofari Hasyim, Muhammad Adib Alhakim, Fajar Trianto, kenari12, himawan88, and yancean12, each with their respective details such as email, password hash, and location.

Gambar 4. 30 Query users

Gambar 4.30 merupakan query dan sebagian hasil query ‘users’ yang ada pada database. Tabel ‘users’ berisikan data user dengan role admin dan user.



The screenshot shows a MySQL query results page. The query is: `SELECT * FROM `produk``. The results table has columns: id\_produk, id\_kategori, nama\_produk, deskripsi\_produk, harga, sampul, nilai\_mae, created\_at, updated\_at. The data includes various products like '2 Hari 1 Malam [Camping Dessa Sembulan]', '3 Hari 2 Malam [Explore Gill]', '1 Hari di Gill Kondo', '1 Hari di Mandalika', 'Trek to Pergasingan Hill[Harian]', 'Trekking Rinjani to Sangkareng[2 hari 1 malam]', 'Trekking Danau Segara Anak [3 hari 1 malam]', 'Trekking Kawah Senaru [2 hari 1 malam]', and 'Paket Pendakian Baru Trekking Rinjani ke Tipe K.', each with their respective descriptions, prices, and timestamps.

Gambar 4. 31 Query paket tour

Gambar 4.31 menunjukkan *list* data dari query dan hasil query ‘produk’ pada database. Produk disini merupakan paket tour yang ada pada website.

The screenshot shows a MySQL database interface with the following details:

- Query:** SELECT \* FROM `rating` ORDER BY `id\_rating` ASC
- Results:** 208 rows selected, 0.0039 seconds.
- Table Headers:** id\_rating, id, id\_produk, nilai\_rating, komentar, created\_rating, updated\_rating
- Data Preview:**

	id_rating	id	id_produk	nilai_rating	komentar	created_rating	updated_rating
[Edit]	30152	10101	20103	5	Seneng bgt bisa join disini	2022-12-20 20:34:24	2022-12-22 17:14:03
[Edit]	30153	10101	20117	5	Ga nyesel banget, makasih horizon	2022-12-20 20:38:51	2022-12-22 17:14:06
[Edit]	30154	10102	20101	4	tidak mengecewakan jujur	2022-12-22 04:54:08	2022-12-22 04:56:41
[Edit]	30155	10102	20105	3	lumayan	2022-12-22 04:57:04	2022-12-22 04:57:58
[Edit]	30157	10103	20102	5	seru banget, aku bertiga sama teman-teman, semuanya...	2022-12-22 04:59:33	2022-12-22 05:00:22
[Edit]	30158	10104	20114	5		2022-12-22 05:09:29	2022-12-22 05:09:50
[Edit]	30159	10106	20115	3		2022-12-22 05:19:13	2022-12-22 05:20:07
[Edit]	30160	10106	20105	5	Salut sama tour guidenya sabar banget, bikin toun...	2022-12-22 05:19:15	2022-12-22 05:20:29
[Edit]	30161	10107	20104	4	Sayang banget dateng pas lagi gaada balapan, " tap...	2022-12-22 05:23:30	2022-12-22 05:24:31
[Edit]	30162	10107	20118	5	makasih horizon udah antar ke gili	2022-12-22 05:23:32	2022-12-22 18:25:06

**Gambar 4. 32 Query rating**

Gambar 4.32 merupakan list data dari query dan hasil query ‘rating’ yang ada pada database. Data rating merupakan data user yang telah berhasil melakukan transaksi dan kemudian memberikan rating serta ulasan pada paket tour.

#### 4.3.2.1. Hasil Similarity

Dari database yang telah diisi beberapa data dengan total 198 data users, 9 data paket tour, dan 208 data rating, maka didapati hasil perhitungan similarity yang sudah dibulatkan sebagai berikut:

**Tabel 4. 9 Hasil uji sistem similarity**

Perbandingan	Similarity
2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun] dan 2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]	1.000
2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun] dan 3 Hari 2 Malam [Explore Gili]	-0.064
2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun] dan 1 Hari di Gili Kondo	-0.172
...	
Eksplor Gili Trawangan [1 Hari] dan Trekking Kawah Senaru [2 hari 1 malam]	-0.206

Eksplor Gili Trawangan [1 Hari] dan Eksplor Gili Trawangan [1 Hari]	1.000
---	-------

#### 4.3.2.2. Hasil Prediksi

Dari database yang telah diisi beberapa data dengan total 198 data users, 9 data paket tour, dan 208 data rating, maka didapati hasil perhitungan prediksi yang sudah dibulatkan sebagai berikut:

**Tabel 4. 10 Hasil uji sistem prediksi**

Prediksi	merianarusli	hauralana	agussalim25	...	almiraahugrahhh
<b>2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]</b>	0.441	2.735	0.565	...	0.215
<b>3 Hari 2 Malam [Explore Gili]</b>	0.341	0.422	3.322	...	-0.138
<b>1 Hari di Gili Kondo</b>	3.411	0.071	0.264	...	-0.215
<b>1 Hari di Mandalika</b>	0.204	-0.194	0.022	...	1.494
<b>Trek to Pergasingan Hill[Harian]</b>	-0.300	2.226	0.590	...	2.929
<b>Trekking Rinjani to Sangkareang[2 hari 1 malam]</b>	-0.029	0.059	0.346	...	0.425
<b>Trekking Danau Segara Anak [3 hari 1 malam]</b>	-0.248	0.478	0.059	...	3.185
<b>Trekking Kawah Senaru [2 hari 1 malam]</b>	3.389	0.260	0.588	...	-0.180
<b>Eksplor Gili Trawangan [1 Hari]</b>	0.052	0.328	0.567	...	0.499

#### 4.3.2.3. Hasil MAE

Dari database yang telah diisi beberapa data dengan total 198 data users, 9 data paket tour, dan 208 data rating, maka didapati hasil perhitungan MAE yang sudah dibulatkan sebagai berikut:

**Tabel 4. 11 Hasil uji sistem MAE**

MAE	merianarusli	hauralana	agussalim25	...	almiraahugrahhh	Jumlah	Avg
<b>2 Hari 1 Malam [Camping Desa Sembalun]</b>	0.441	1.265	0.565	...	0.215	85.213	0.636
<b>3 Hari 2 Malam [Explore Gili]</b>	0.341	0.422	1.678	...	0.138	67.683	0.505
<b>1 Hari di Gili Kondo</b>	1.589	0.071	0.264	...	0.215	66.277	0.495
<b>1 Hari di Mandalika</b>	0.204	0.194	0.022	...	1.506	56.063	0.418
<b>Trek to Pergasingan Hill[Harian]</b>	0.300	0.774	0.590	...	1.071	87.882	0.656
<b>Trekking Rinjani to Sangkareang[2 hari 1 malam]</b>	0.029	0.059	0.346	...	0.425	52.622	0.393
<b>Trekking Danau Segara Anak [3 hari 1 malam]</b>	0.248	0.478	0.059	...	1.815	54.230	0.405
<b>Trekking Kawah Senaru [2 hari 1 malam]</b>	1.611	0.260	0.588	...	0.180	67.994	0.507
<b>Eksplor Gili Trawangan [1 Hari]</b>	0.052	0.328	0.567	...	0.499	96.023	0.717

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam penelitian ini, telah dihasilkan sebuah sistem rekomendasi menggunakan metode item based collaborative filtering yang bersumber dari konsumen yang memiliki kesamaan karakteristik. Kesamaan karakteristik tersebut dilihat dari pemberian nilai rating dari user kepada paket tour. Dengan menggunakan algoritma tersebut, dapat diaplikasikan dalam pembuatan sistem rekomendasi pada kasus pemesanan paket tour sebagai rekomendasi untuk user cukup baik, meskipun pemberian rating minim. Hal ini dibuktikan pada hasil rata-rata MAE yaitu sebesar 0,525777778 karena semakin kecil nilai MAE, maka semakin akurat prediksi yang dihasilkan.

Namun kekurangan dari metode ini adalah proses running yang terbilang cukup lama untuk sebuah sistem yaitu 5.5675101280212 detik. Hal ini dapat mempengaruhi kenyamanan user dalam menggunakan website tersebut. Untuk penelitian berikutnya dapat mengembangkan dan mengkombinasikan algoritma lain sehingga sistem rekomendasi yang diperoleh menjadi lebih baik terlebih dari segi waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A., Sukarno, T. D., & Rahmawati, F. (2020). Identifikasi Potensi dan Status Pengembangan Desa Wisata di Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 4(2), 84–98. <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2020.4.2.84-98>
- Cui, G., Luo, J., & Wang, X. (2018). Personalized travel route recommendation using collaborative filtering based on GPS trajectories. *International Journal of Digital Earth*, 11(3), 284–307. <https://doi.org/10.1080/17538947.2017.1326535>
- Devi Nurhayati, S., & Widayani, W. (2021). Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di Yogyakarta dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering Yogyakarta Culinary Recommendation System with Item-Based Collaborative Filtering Method. *JACIS : Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 55–63. <https://manganenakyog.my.id/>,
- Faroqi, H., Mesbah, M., & Kim, J. (2020). Investigating the Correlation between Activity Similarity and Trip Similarity of Public Transit Passengers Using Smart Card Data. *Transportation Research Procedia*, 48, 2621–2637. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.249>
- Fitriyaningsih, I., Situmorang, C., Siagian, G., & Sinaga, W. S. (2021). Prototype Sistem Informasi Pariwisata Toba Prototype Sistem Informasi Pariwisata Toba dengan Rekomendasi menggunakan Item Based Collaborative Filtering Sejarah penerimaan. *Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 55–63.
- Giuliano, G., Fang, J., Binder, R. B., Ha, J., & Holmes, A. (2022). *Travel Behavior in E-commerce: Shopping, Purchasing, and Receiving*. <https://doi.org/10.7922/G2377723>

- Harahap, N. (2020). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. <http://repository.uinsu.ac.id/9105/1/BUKU%20METODOLOGI%20PENELITIAN%20KUALITATIF%20DR.%20NURSAPIA%20HARAHAM%2C%20M.HUM.pdf>
- He, S. (2022). Research on Tourism Route Recommendation Strategy Based on Convolutional Neural Network and Collaborative Filtering Algorithm. *Security and Communication Networks*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4659567>
- Ibrahim, R., & Susanti, S. (2021). Sistem Informasi Tour Dan Travel Berbasis Website Pada PT. Amada Destinasi Nusantara. *POTENSI*, 2(1), 20–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.33173/jsikti.25>
- Isnaini, Y. (2020). Pelatihan Sistem Informasi Potensi Wisata Pada Desa Bengkaung Kec. Gunungsari Kab. Lombok Barat. *PENGABDIAN ADMINISTRASI PUBLIK (JP-PUBLIK)*, 2(1), 21–24.
- Lin, K., Yang, S., & Na, S. G. (2022). Collaborative Filtering Algorithm-Based Destination Recommendation and Marketing Model for Tourism Scenic Spots. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7115627>
- Lourenco, J., & Varde, A. S. (2020). Item-Based Collaborative Filtering and Association Rules for a Baseline Recommender in E-Commerce. *Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2020*, 4636–4645. <https://doi.org/10.1109/BigData50022.2020.9377807>
- Prasetyo, B., Haryanto, H., Astuti, S., Astuti, E. Z., & Rahayu, Y. (2019). Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Calon Pembeli Aksesoris Smartphone. *Eksplora Informatika*, 9(1), 17–27. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v9i1.244>
- Setiawan, Y., Nurwanto, A., & Erlansari, A. (2019). Implementasi Item Based Collaborative Filtering Dalam Pemberian Rekomendasi Agenda Wisata

- Berbasis Android. *Jurnal Pseudocode*, 6(1), 13–20. [www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode](http://www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode)
- Sutanto, H., & Kunci, K. (2022). Analisis Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Pariwisata Kuta Mandalika Analysis of Community Empowerment in Tourism Development in Kuta Mandalika. *Ekonomi Pembangunan*, 4(1), 8–13.
- Tewari, A. S. (2020). Generating Items Recommendations by Fusing Content and User-Item based Collaborative Filtering. *Procedia Computer Science*, 167, 1934–1940. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.215>
- Wayan Priscila Yuni Praditya, N., Erna Permanasari, A., & Hidayah, I. (2021). Literature Review Recommendation System Using Hybrid Method (Collaborative Filtering & Content-Based Filtering) by Utilizing Social Media as Marketing. *Computer Engineering and Applications*, 10(2).
- Wiyanto, W., Fadhilah, S., Siswandi, A., Informatika, T., Pelita Bangsa, U., & Id, W. A. (2022). E-Tourism Sebagai Media Informasi Wisata Kabupaten Bekasi Berbasis Website. *Journal of Practical Computer Science*, 2(1).
- Yue, W., Wang, Z., Liu, W., Tian, B., Lauria, S., & Liu, X. (2021). An optimally weighted user- and item-based collaborative filtering approach to predicting baseline data for Friedreich's Ataxia patients. *Neurocomputing*, 419, 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2020.08.031>

## LAMPIRAN

Lampiran uji validasi perhitungan similarity

```

▲ $predictionClass->similiarities->similiarities array (5)
  Table (5)  Contents (5)

  ▲ 20101 => array (4)
    ▼ product => stdClass (2)
    ▲ compares => array (5)
      Table (5)  Contents (5)

      ▲ 20101 => array (2)
        ▼ product => stdClass (2)
        ▲ similiarity => stdClass (6)
          Properties (6)
            public denominator -> double 21.2
            public denominator_1 -> double 4.6043457732885
            public denominator_2 -> double 4.6043457732885
            public numerator -> double 21.2
            public similiarity -> double 1
            public similiarity_absolute -> double 1

      ▲ 20102 => array (2)
        ▼ product => stdClass (2)
        ▲ similiarity => stdClass (6)
          Properties (6)
            public denominator -> double 12.354756169184
            public denominator_1 -> double 4.6043457732885
            public denominator_2 -> double 2.6832815729997
            public numerator -> double 4.8
            public similiarity -> double 0.38851434494291
            public similiarity_absolute -> double 0.38851434494291

      ▲ 20103 => array (2)
        ▼ product => stdClass (2)
        ▲ similiarity => stdClass (6)
          Properties (6)
            public denominator -> double 21.2
            public denominator_1 -> double 4.6043457732885
            public denominator_2 -> double 4.6043457732885
            public numerator -> double -13.8
            public similiarity -> double -0.65094339622642
            public similiarity_absolute -> double 0.65094339622642

```

```

▲ 20104 => array (2)
    ▼ product => stdClass (2)
        ▲ similiarity => stdClass (6)
            Properties (6)
                public denominator -> double 12.354756169184
                public denominator_1 -> double 4.6043457732885
                public denominator_2 -> double 2.6832815729997
                public numerator -> double -7.2
                public similiarity -> double -0.58277151741436
                public similiarity_absolute -> double 0.58277151741436

        ▲ 20105 => array (2)
            ▼ product => stdClass (2)
                ▲ similiarity => stdClass (6)
                    Properties (6)
                        public denominator -> double 20.17523234067
                        public denominator_1 -> double 4.6043457732885
                        public denominator_2 -> double 4.3817804600413
                        public numerator -> double 7.2
                        public similiarity -> double 0.35687321357316
                        public similiarity_absolute -> double 0.35687321357316

                    similiarity_sum => double 0.5116726448753
                    similiarity_absolute_sum => double 2.9791024721568

    ▼ 20102 => array (4)
    ▼ 20103 => array (4)
    ▼ 20104 => array (4)
    ▼ 20105 => array (4)

▼ Called from .../app/views/home/formula.php:32 [dd()]

```

## Lampiran 2 Uji Validasi perhitungan prediksi

```

▲ $predictionClass->predictions->predictions array (5)
  Table (5)  Contents (5)

  ▲ 20101 => array (2)
    ▼ product => stdClass (2)
      ▲ users => array (5)
        Table (5)  Contents (5)

        ▲ 10101 => array (3)
          ▼ product => stdClass (2)
            ▲ user => stdClass (2)
              Properties (2)
                public id -> string (5) "10101"
                public name -> string (5) "usera"

            ▲ prediction => stdClass (4)
              Properties (4)
                public denominator -> double 2.9791024721568
                public numerator -> double -2.1030145925359
                public prediction -> double 1.6940777928282
                public rating_avg -> double 2.4

        ▲ 10102 => array (3)
          ▼ product => stdClass (2)
            ▲ user => stdClass (2)
              Properties (2)
                public id -> string (5) "10102"
                public name -> string (5) "userb"

            ▲ prediction => stdClass (4)
              Properties (4)
                public denominator -> double 2.9791024721568
                public numerator -> double -1.8323942392814
                public prediction -> double 1.7849173513139
                public rating_avg -> double 2.4

        ▲ 10103 => array (3)
          ▼ product => stdClass (2)
            ▲ user => stdClass (2)
              Properties (2)
                public id -> string (5) "10103"
                public name -> string (5) "userc"

            ▲ prediction => stdClass (4)
              Properties (4)
                public denominator -> double 2.9791024721568
                public numerator -> double 5.015358630972
                public prediction -> double 4.0835132990041
                public rating_avg -> double 2.4
  
```

```
▲ 10104 => array (3)
    ▼ product => stdClass (2)
        ▲ user => stdClass (2)
            Properties (2)
                public id -> string (5) "10104"
                public name -> string (5) "userd"
        ▲ prediction => stdClass (4)
            Properties (4)
                public denominator -> double 2.9791024721568
                public numerator -> double -5.9297653952981
                public prediction -> double 0.40954634802979
                public rating_avg -> double 2.4
    ▲ 10105 => array (3)
        ▼ product => stdClass (2)
            ▲ user => stdClass (2)
                Properties (2)
                    public id -> string (5) "10105"
                    public name -> string (5) "usere"
            ▲ prediction => stdClass (4)
                Properties (4)
                    public denominator -> double 2.9791024721568
                    public numerator -> double 4.8498155961433
                    public prediction -> double 4.027945208824
                    public rating_avg -> double 2.4
        ▼ 20102 => array (2)
        ▼ 20103 => array (2)
        ▼ 20104 => array (2)
        ▼ 20105 => array (2)
▼ Called from .../app/views/home/formula.php:32 [dd()]
```

### Lampiran 3

▲ \$predictionClass->maes->maes array (5)

	users	product	sum	count	avg
20101	array (5) stdClass (2)	4.3742748797242	5	0.87485497594484	
20102	array (5) stdClass (2)	3.5660515062518	5	0.71321030125036	
20103	array (5) stdClass (2)	3.3487284378968	5	0.66974568757936	
20104	array (5) stdClass (2)	3.728411816635	5	0.745682363327	
20105	array (5) stdClass (2)	3.2754631643449	5	0.65509263286898	

▼ Called from .../app/Views/home/formula-mae.php:3 [dd()]

▲ \$predictionClass->maes->maes array (5)

	users	product	sum	count	avg
20101 => array (5)					
▼ users => array (5)					
▼ product => stdClass (2)					
sum => double 4.3742748797242					
count => integer 5					
avg => double 0.87485497594484					
20102 => array (5)					
▼ users => array (5)					
▼ product => stdClass (2)					
sum => double 3.5660515062518					
count => integer 5					
avg => double 0.71321030125036					
20103 => array (5)					
▼ users => array (5)					
▼ product => stdClass (2)					
sum => double 3.3487284378968					
count => integer 5					
avg => double 0.66974568757936					
20104 => array (5)					
▼ users => array (5)					
▼ product => stdClass (2)					
sum => double 3.728411816635					
count => integer 5					
avg => double 0.745682363327					
20105 => array (5)					
▼ users => array (5)					
▼ product => stdClass (2)					
sum => double 3.2754631643449					
count => integer 5					
avg => double 0.65509263286898					

▼ Called from .../app/Views/home/formula-mae.php:3 [dd()]