

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *HYBRID FILTERING* PADA SISTEM  
REKOMENDASI PARIWISATA DI BOGOR**

Oleh

**Muhamad Ikbal  
065120015**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi *Hybrid Filtering* Pada Sistem Rekomendasi Pariwisata  
di Bogor  
Nama : Muhamad Ikbal  
NPM : 065120015

Mengesahkan,

Pembimbing Pendamping  
Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA - UNPAK



**Teguh Puja Negara, M.Si.**

Pembimbing Utama  
Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA - UNPAK



**Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA - UNPAK



**Arie Qurania, M. Kom.**

Dekan  
FMIPA - UNPAK



The official stamp of the Faculty of Mathematics and Science (FMIPA) at Pakuan University (UNPAK) is circular. It features a green emblem in the center with a book and a torch, surrounded by the text 'FACULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN LAM' and 'UNIVERSITAS PAKUAN'. A handwritten signature is written over the stamp.

**Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian – bagian dimana sumber informasinya dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya. Apabila kelak dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bogor, Desember 2024



Muhamad Ikbal  
065120015

## PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

---

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Ikbal  
NPM : 065120015  
Judul Skripsi : Implementasi *Hybrid Filtering* pada Sistem  
Rekomendasi Pariwisata di Bogor

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk Skripsi dan Tugas Akhir di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Desember 2024



Muhamad Ikbal  
065120015

## RIWAYAT HIDUP



Muhamad Ikbal lahir di Bogor pada tanggal 21 April 2001 dari pasangan E.Sukatma dan Suaebah sebagai anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lulus dari SMK Ash-Shoheh 1 Citeureup, Bogor, Jawa Barat. Pada tahun 2019. Saat ini penulis sedang menempuh Pendidikan perguruan tinggi di Universitas Pakuan, Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Selama di Universitas Pakuan, penulis pernah aktif sebagai anggota biasa di Himpunan Mahasiswa Ilmu Komputer (HIMAKOM) pada 2020 - 2023. Selama di Universitas Pakuan penulis mendapatkan banyak sekali pengalaman hidup dan wawasan untuk pendewasaan diri. Pada bulan Juli – Agustus 2023 penulis melaksanakan praktik lapang di Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (KEMENDIKBUDRISTEK), Bogor. Kemudian pada bulan Januari 2025 penulis menyelesaikan penelitian di Universitas Pakuan dengan judul “Implementasi *Hybrid Filtering* pada Sistem Rekomendasi Pariwisata di Bogor.”

## RINGKASAN

**Muhamad Ikbal**, Implementasi *Hybrid Filtering* pada Sistem Rekomendasi Pariwisata di Bogor. Di bawah bimbingan Bapak Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Teguh Puja Negara, M.Si.

Permasalahan pengambilan keputusan yang dialami oleh wisatawan seringkali merasa bingung dalam memutuskan untuk mengunjungi tempat wisata yang mana yang cocok bagi mereka. Untuk itu, diperlukan sistem yang mampu merekomendasikan tempat wisata guna menyaring informasi yang relevan melalui *platform* aplikasi. *Hybrid filtering* memiliki keunggulan unik karena menggabungkan kelebihan berbagai metode *filtering* sekaligus mengatasi kelemahan masing-masing. yang menggabungkan beberapa faktor dengan bobot tertentu untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat dan personal. *Location-Based Filtering* dihitung menggunakan algoritma *Haversine* untuk memprioritaskan lokasi terdekat. *Collaborative Filtering* dihitung berdasarkan kemiripan referensi pengguna lain menggunakan algoritma *cosine similiary*, dan *Content-Based Filtering* dihitung berdasarkan kemiripan konten menggunakan perhitungan *TF-IDF* guna membantu mengenali pola preferensi pengguna, Selain itu, faktor eksternal seperti harga, fasilitas, rating, dan jumlah ulasan turut diperhitungkan untuk meningkatkan akurasi dan relevansi. Seluruh skor dihitung, dinormalisasi, dan dikombinasikan untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan preferensi dan kebutuhan pengguna. Model *System Development Life Cycle (SDLC)* yang mencakup perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, uji coba, pemeliharaan, dan penggunaan. Pada tahap pengujian, dilakukan uji struktural, uji fungsional menggunakan metode *Black Box*, uji validasi kualitas rekomendasi dengan *User Acceptance Test (UAT)*. pada pengujian *UAT* ini, 52 responden mengisi kuesioner daring melalui *Google Forms* dengan skala *Likert*. Hasilnya secara keseluruhan menunjukkan bahwa aplikasi *ExBoApp* memperoleh nilai rata-rata sebesar 84.92%. Selain itu proses evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik *Average Precision (AP)* dan *Mean Average Precision (MAP)* dengan 20 data pengguna yang memilih tempat wisata dari daftar rekomendasi menunjukkan performa yang cukup baik sebesar 0,711. Hasil dari pengujian dapat disimpulkan bahwa aplikasi wisata tersebut mudah diakses dan memberikan rekomendasi yang bermanfaat juga cukup relevan bagi pengguna dalam memilih tempat wisata yang sesuai dengan preferensinya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: **“Implementasi *Hybrid Filtering* pada Sistem Rekomendasi Pariwisata di Bogor”**. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan Bogor.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis dengan senang hati ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dorongan moril dan motivasi kepada penulis.
2. Teguh Puja Negara, M.Si, selaku pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, semangat dan motivasi.
3. Arie Qurania, M. Kom., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan Bogor.
4. Kedua Orang Tua, yang telah memberikan perhatian dan senantiasa memberikan dorongan moral, materil, dan motivasi serta doanya kepada penulis.
5. Teman dan Sahabat yang memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis.

Menyadari keterbatasan waktu dan kemampuan dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Mudah-mudahan Allah SWT akan membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang membantu. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bogor, Desember 2024

Muhamad Ikbal

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Sistem Rekomendasi .....	4
2.2 <i>Hybrid Filtering</i> .....	4
2.2.1 <i>Location-Based Filtering (LBF)</i> .....	5
2.2.2 <i>Content-Based Filtering (CBF)</i> .....	5
2.2.2.1 <i>Term Frequency Inverse Document Frequency (TF - IDF)</i> .....	5
2.2.3 <i>Collaborative Filtering (CF)</i> .....	6
2.2.3.1 <i>Cosine Similiarty</i> .....	6
2.2.3.2 <i>Weighted Sum</i> .....	7
2.2.4 Faktor Pendukung Rekomendasi.....	7
2.3 Penelitian Terdahulu.....	7
2.4 Tabel Perbandingan Penelitian .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>10</b>
3.1 Metode Penelitian.....	10
3.2 Perencanaan.....	10
3.2.1 Identifikasi Masalah .....	10



3.2.2	Studi Pustaka.....	10
3.2.3	Pengumpulan Data .....	10
3.3	Tahap Analisis .....	11
3.4	Tahap Perancangan.....	11
3.5	Tahap Implementasi .....	11
3.6	Tahap Pengujian.....	11
3.6.1	Pengujian <i>Black Box Testing</i> .....	11
3.6.2	<i>User Acceptance Test (UAT)</i> .....	12
3.6.3	<i>Mean Average Precision (MAP)</i> .....	12
3.7	Pemeliharaan .....	12
3.8	Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
3.9	Alat dan Bahan .....	12
3.9.1	Alat.....	12
3.9.2	Bahan.....	12
<b>BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....</b>		<b>13</b>
4.1	Analisis .....	13
4.1.1	Analisis Data .....	13
4.1.2	Pembobotan.....	13
4.1.3	Pemilihan Data dan Kategori Rekomendasi .....	14
4.1.4	Analisa Sistem.....	15
4.1.5	Perhitungan <i>Location-Based-Filtering</i> .....	16
4.1.6	Perhitungan <i>content-based filtering</i> .....	17
4.1.7	Perhitungan <i>Collaborative Filtering</i> .....	19
4.1.8	Perhitungan Normalisasi Faktor Pendukung.....	21
4.1.9	Perhitungan <i>Hybrid Filtering</i> .....	22
4.2	Perancangan .....	22
4.2.1	Perancangan Sistem Secara Umum.....	22
4.2.1.1	<i>Context Diagram</i> .....	22
4.2.1.2	<i>Use Case Diagram</i> .....	23
4.2.1.3	<i>Diagram Activity</i> .....	23
4.2.1.4	<i>Flowchart System</i> .....	23
4.2.2	Perancangan Sistem Secara Detail .....	25
4.2.2.1	Perancangan Basis Data .....	25
4.2.2.2	Perancangan <i>User Interface</i> (Antar Muka) .....	25

4.3	Implementasi .....	26
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>27</b>
5.1	Hasil.....	27
5.1.1	Hasil Rekomendasi <i>Hybrid</i> .....	29
5.2	Pembahasan .....	30
5.3	Pengujian .....	31
5.3.1	Perbandingan Aplikasi dan Website .....	31
5.3.2	Pengujian Struktural.....	31
5.3.3	Pengujian Fungsional .....	31
5.3.4	Pengujian Validasi .....	31
5.3.5	Pengujian <i>Mean Average Precision (MAP)</i> .....	32
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>34</b>
6.1	Kesimpulan.....	34
6.2	Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> System Development Life Cycle (SDLC) .....	10
<b>Gambar 2.</b> Proses Rekomendasi Hybrid Filtering .....	16
<b>Gambar 3.</b> Representasi Prediksi User 1 .....	20
<b>Gambar 4.</b> Context Diagram.....	23
<b>Gambar 5.</b> Use Case Diagram .....	23
<b>Gambar 6.</b> Flowchart System .....	24
<b>Gambar 7.</b> Rancangan halaman homepage.....	25
<b>Gambar 8.</b> Rancangan halaman login dan register .....	26
<b>Gambar 9.</b> Implmentasi Code Program dan firebase databse.....	26
<b>Gambar 10.</b> Halaman Form Login, Register dan Reset Password .....	27
<b>Gambar 11.</b> Halaman homepage .....	28
<b>Gambar 12.</b> Halaman detail dan rating.....	28
<b>Gambar 13.</b> Halaman Rekomendasi dan Map .....	29
<b>Gambar 14.</b> Hasil Rekomendasi Hybrid.....	29

## DAFTAR TABEL

<b>Table 1.</b> Tabel Perbandingan.....	9
<b>Tabel 2.</b> Data Tempat Wisata .....	15
<b>Tabel 3.</b> Hasil Perhitungan Location-Based.....	16
<b>Tabel 4.</b> Hasil Text Preprocessing .....	17
<b>Tabel 5.</b> Pembobotan setiap term .....	17
<b>Tabel 6.</b> Hasil perhitungan IDF.....	18
<b>Tabel 7.</b> Hasil Perhitungan TF-IDF.....	18
<b>Tabel 8.</b> Perhitungan perkalian skalar .....	18
<b>Tabel 9.</b> Hasil Content based.....	19
<b>Tabel 10.</b> Data rating user .....	19
<b>Tabel 11.</b> Hasil Perhitungan kemiripan menggunakan Cosine Similiarty .....	20
<b>Tabel 12.</b> Hasil akhir prediksi Collaborative.....	21
<b>Tabel 13.</b> Bobot prediksi rekomendasi hybrid untuk user 2.....	22
<b>Tabel 14.</b> Pengujian struktural.....	31
<b>Tabel 15.</b> Skala likert.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Activity Diagram .....	39
<b>Lampiran 2.</b> Entitiy Relationship Diagram (ERD) .....	42
<b>Lampiran 3.</b> Rancangan Halaman Rekomendasi dan Halaman Detail .....	42
<b>Lampiran 4.</b> Rancangan Halaman Home Admin dan Form Input Data .....	43
<b>Lampiran 5.</b> Halaman Profile, Home Admin, dan Form Input data.....	43
<b>Lampiran 6.</b> Perbandingan aplikasi dan website .....	44
<b>Lampiran 7.</b> Pengujian Struktural .....	44
<b>Lampiran 8.</b> Pengujian Fungsional (Black Box).....	46
<b>Lampiran 9.</b> Hasil Kuisisioner .....	49
<b>Lampiran 10.</b> Hasil pengujian MAP.....	50

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, memungkinkan akses informasi yang cepat, akurat, dan tanpa batasan waktu serta tempat (Muliawan et al., 2022). Salah satu dampaknya terlihat di industri pariwisata, yang menyediakan informasi tentang destinasi wisata melalui internet. Pariwisata berperan penting dalam pembangunan nasional dan daerah karena dapat meningkatkan pendapatan serta menjadi identitas unik bagi setiap kota (Sandi Rakasiwi, 2020). Selain mendatangkan wisatawan dan pendapatan daerah, pariwisata juga memperkenalkan budaya dan sumber daya alam kepada masyarakat luas. Lebih jauh, pariwisata dapat mendorong perekonomian lokal melalui peluang kerja dan usaha di kawasan wisata (Prasetyo et al., 2021).

Bogor merupakan salah satu destinasi wisata di Indonesia yang memiliki daya tarik yang beragam mulai dari daya tarik wisata alam, budaya, sampai dengan buatan. Seperti disampaikan Disparbud Kota Bogor, Bambang, 2020 mengatakan jumlah wisatawan yang telah berkunjung selama tahun 2019 total sebanyak 9.160.885 orang. Jumlah total kunjungan wisatawan tersebut melonjak dibanding tahun 2018 yang totalnya berjumlah 7.965.987 orang. Kenaikan jumlah wisatawan yang berkunjung ke Kota Bogor di tahun 2019 lalu mengalami peningkatan di atas 20 persen dari tahun 2018. Hal ini menunjukkan ketertarikan wisatawan terhadap menariknya Kabupaten Bogor untuk di kunjungi (Disparbud, 2019).

Dengan adanya berbagai macam wisata menyebabkan wisatawan kesulitan untuk mendapatkan informasi terkait wisata tersebut (Hidayat, 2022). Permasalahan pengambilan keputusan yang dialami oleh wisatawan seringkali merasa bingung dalam memutuskan untuk mengunjungi tempat wisata yang mana yang cocok bagi mereka. dan biasanya pengunjung mendapatkan rekomendasi dari orang lain untuk mengunjungi salah satu tempat wisata. Ketika sudah mendapatkan rekomendasi dari orang lain, tingkat kepercayaan untuk berkunjung tersebut akan meningkat. Informasi mengenai tempat, harga, kemudahan, serta proses rekomendasi yang akurat sangat diperlukan bagi calon pengunjung. Hal itu dapat membantu menghemat waktu wisatawan untuk mencari tahu tentang wisata.

Dengan permasalahan tersebut, maka dibuatlah sistem rekomendasi yang dibangun untuk memberikan prediksi produk yang relevan terhadap perilaku atau karakteristik pengguna, mempengaruhi keputusan mereka. Penelitian ini menggunakan metode *hybrid filtering* untuk mengatasi masalah calon pengunjung (Eli Lavindi & Rohmani, 2019). Metode *hybrid filtering* digunakan untuk mengatasi keterbatasan pendekatan filtering individu dengan menggabungkan *Location-Based Filtering* untuk memberikan rekomendasi tempat wisata terdekat, *Content-Based Filtering* yang mempertimbangkan kesamaan atribut konten, dan *Collaborative Filtering* yang memanfaatkan data pengguna lain untuk saran yang lebih personal. Pendekatan ini memastikan rekomendasi tidak hanya relevan berdasarkan jarak, tetapi juga sesuai dengan preferensi pengguna dan informasi sosial. Selain itu, faktor eksternal seperti harga, fasilitas, rating, dan jumlah ulasan turut diperhitungkan untuk meningkatkan akurasi dan relevansi.

*Hybrid filtering* memiliki keunggulan unik karena menggabungkan kelebihan berbagai metode *filtering* sekaligus mengatasi kelemahan masing-

masing. Berbeda dengan *Location-Based Filtering* yang hanya mempertimbangkan jarak tanpa memperhatikan preferensi pengguna, *hybrid filtering* menambahkan elemen personalisasi melalui *Content-Based Filtering* dan *Collaborative Filtering*. Sementara *Content-Based Filtering* cenderung terbatas pada rekomendasi konten serupa dan kurang mampu menawarkan keragaman, *hybrid filtering* melengkapinya dengan wawasan dari pengguna lain melalui *Collaborative Filtering*, yang lebih adaptif terhadap preferensi sosial. Namun, *Collaborative Filtering* sendiri memiliki kelemahan pada pengguna baru (*cold start*) atau data yang minim, yang dapat diatasi dengan data atribut dalam *Content-Based Filtering* dan konteks lokasi dari *Location-Based Filtering* (Aditya Widjaja & Novianus Palit, 2022). Dengan integrasi ini, *hybrid filtering* memiliki fleksibilitas untuk mencakup dimensi jarak, preferensi individu, informasi sosial, dan faktor tambahan seperti harga atau fasilitas, menjadikannya lebih unggul dan komprehensif dibanding metode tunggal lainnya.

Sistem rekomendasi pariwisata di implementasikan kedalam sebuah aplikasi *mobile*, yang merupakan pendekatan strategis karena memberikan pengalaman pengguna yang praktis dan akses yang mudah. Dengan aplikasi *mobile*, wisatawan bisa mendapatkan rekomendasi kapanpun, dimanapun, terutama saat bepergian. Aplikasi ini menggunakan data *real-time*, seperti lokasi pengguna, untuk memberikan rekomendasi yang akurat dan relevan, serta menyertakan fitur lain seperti peta dan ulasan untuk meningkatkan kinerja. Selain itu, pengguna lebih cenderung berinteraksi dengan aplikasi *mobile*, sehingga meningkatkan keterlibatan dan kemampuan untuk memberikan rekomendasi yang lebih dipersonalisasi (Rahmanto & Hotijah, 2020). Oleh karena itu, sistem rekomendasi *mobile* dapat menjadi keunggulan kompetitif yang signifikan dalam industri pariwisata

Beberapa penelitian terdahulu yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode *hybrid filtering* diantaranya yaitu oleh Lukas dkk, (2020). Sistem rekomendasi hybrid berhasil menggabungkan metode *base-content* dengan *collaborative filtering* di mana nilai presisi dan perolehannya bila diukur dengan *confusion matrix* adalah 80,73% dan 76,52%. Dengan memperhatikan ciri-ciri masakan yang telah dipesan oleh pelanggan, sistem pemberi rekomendasi dapat merekomendasikan yang masakan baru atau masakan yang belum dipesan asalkan ciri-cirinya mirip ke hidangan yang dipesan pelanggan.

Penelitian selanjutnya oleh Aditya Widjaja dan Novianus Palit, (2020). Penelitian ini memanfaatkan Sistem rekomendasi *hybrid* yang menggabungkan metode *Collaborative Filtering* dan *Content-based Filtering*. Tujuan dari penggabungan kedua metode ini adalah untuk mendapatkan hasil rekomendasi yang lebih optimal. Untuk mengevaluasi kualitas hasil rekomendasi yang dihasilkan, akan diterapkan metode *Mean Reciprocal Rank* dan *Mean Average Precision*. Hasil dari sistem menunjukkan bahwa metode *Weighted Hybrid* menghasilkan nilai *MRR* dan *MAP* yang lebih baik dibanding kedua metode lainnya dengan nilai sebesar 0.2113 dan 0.0988.

Penelitian selanjutnya oleh Juan (2023). Penelitian ini yang akan saya kembangkan, penelitian ini menggunakan metode *item based collaborative filtering* dengan hasil kemudahan untuk pengguna *website* sebesar 81%, untuk fitur rekomendasinya sebesar 81%, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mendapat hasil yang sangat baik.



Berdasarkan penelitian ini, dikembangkan sistem rekomendasi wisata di Bogor dengan metode *hybrid filtering*. Sistem ini memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna melalui beberapa parameter utama. Pertama, *collaborative filtering* yang menganalisis rating pengguna lain untuk menemukan kesamaan preferensi. Kedua, *location-based filtering* yang menghitung jarak antara pengguna dan tempat wisata, sehingga tempat yang lebih dekat lebih relevan. Ketiga, *content-based filtering* yang mempertimbangkan kemiripan konten, seperti deskripsi dan fitur tempat wisata. Selain itu, sistem juga memperhitungkan faktor-faktor lain seperti harga, fasilitas, serta kombinasi rating dan jumlah ulasan. Dengan demikian, integrasi seluruh parameter ini menghasilkan rekomendasi yang lebih sesuai dan holistik bagi pengguna dalam memilih destinasi wisata.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi tempat wisata di Bogor dengan metode *hybrid filtering*, guna membantu pengguna dalam memilih tempat wisata yang sesuai dengan preferensinya.

## 1.3 Ruang Lingkup

Adapun Ruang lingkup penelitian adalah,

1. Objek penelitian ini adalah tempat wisata yang ada di Bogor, dengan 73 data tempat wisata, dan 3 jenis tempat wisata, yaitu taman hiburan, café resto dan cagar alam
2. Menggunakan 6 faktor penggabungan sebagai berikut:
  - Collaborative Filtering dengan bobot 20%
  - Content-Based Filtering dengan bobot 10%
  - Location-Based Filtering dengan bobot 30%
  - Harga dengan bobot 15%
  - Fasilitas dengan bobot 10%
  - Kombinasi Rating dan Jumlah Ulasan dengan bobot 15%
3. Menggunakan 85 data *user* yang digunakan untuk menghitung kemiripan berdasarkan rating dari *user*.
4. Memberikan keputusan rekomendasi tempat wisata yang sesuai dengan referensi *user*, lokasi terdekat, dan kemiripan tempat wisata.
5. Data penelitian ini menggunakan data angka dengan skala 1 sampai 5 terkait dengan *rating* tempat wisata yang ada di Bogor.
6. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Visual Studio Code* sebagai *text editor*, *Flutter* dengan bahasa pemrograman *Dart* untuk tampilan *interface* dan untuk *database* menggunakan *firebase database*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut,

1. Meningkatkan efisiensi waktu dalam pengambilan keputusan.
2. Memberikan kemudahan bagi Pengguna untuk memilih tempat wisata yang akan di kunjungi.
3. Dapat membandingkan tempat wisata mana yang paling cocok untuk dikunjungi.
4. Mendapat rekomendasi yang sesuai dengan referensi pengguna.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Rekomendasi**

Sistem rekomendasi merupakan program atau sistem penyaringan informasi yang menjadi solusi dalam masalah kelebihan informasi dengan cara menyaring sebagian informasi penting dari banyaknya informasi yang ada dan bersifat dinamis sesuai dengan preferensi, minat, atau perilaku pengguna terhadap suatu barang. Sistem rekomendasi diharuskan memiliki kemampuan untuk memprediksi apakah pengguna tertentu akan memilih barang yang berdasarkan preferensi, minat, perilaku pengguna, atau pengguna lainnya. Sistem rekomendasi dapat membantu dalam mengambil keputusan di dalam informasi yang kompleks dan banyak secara obyektif. (Fajriansyah et al., 2021).

#### **2.2 Hybrid Filtering**

Pendekatan *hybrid* mengkombinasikan beberapa metode sistem rekomendasi yang berbeda untuk menciptakan sistem yang lebih unggul. Hal ini dilakukan dengan mengurangi kelemahan dari satu metode melalui kelebihan dari satu metode lainnya, sehingga memecahkan masalah yang sering timbul dalam sistem rekomendasi, seperti skalabilitas (untuk data besar), kelangkaan (data jarang), dan *cold start* (minimnya informasi awal), (Aditya Widjaja & Novianus Palit, 2022).

Berikut adalah alasan mengapa pendekatan *hybrid* memiliki banyak manfaat:

1) Mengatasi Keterbatasan Setiap Metode Individual

Setiap metode *filtering* punya kelemahan. Contohnya, *collaborative filtering* mungkin menghasilkan rekomendasi yang terbatas jika pengguna belum banyak memberikan *rating* atau data pengguna sedikit (*cold-start problem*). Di sisi lain, *content-based filtering* mungkin terlalu fokus pada preferensi awal pengguna dan kurang fleksibel dalam menemukan hal-hal baru. Dengan *hybrid filtering*, kelemahan-kelemahan ini dapat diminimalisir dengan menggabungkan keunggulan masing-masing metode.

2) Memperhitungkan Berbagai Aspek yang Beragam

Sistem rekomendasi untuk tempat wisata perlu mempertimbangkan berbagai aspek seperti lokasi, harga, fasilitas, ulasan, dan kesamaan minat dengan pengguna lain. *Hybrid filtering* memungkinkan untuk mempertimbangkan semua faktor ini secara bersamaan, memberikan rekomendasi yang lebih kaya dan holistik, tidak hanya berdasarkan satu jenis data saja.

3) Meningkatkan Relevansi Rekomendasi

Menggabungkan metode memungkinkan sistem memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna.

4) Mengoptimalkan Penggunaan Data

Hybrid memanfaatkan berbagai jenis data (perilaku, deskripsi tempat, ulasan, dll) untuk memberikan rekomendasi yang lebih efektif karena tidak membatasi data yang digunakan hanya pada satu jenis.

### 2.2.1 Location-Based Filtering (LBF)

Penggunaan *Location Based Filtering* untuk menghitung jarak terdekat antara pengguna dengan tempat wisata. Jadi sistem akan menampilkan tempat terdekat dengan rating sesuai kategori pengguna. Hasil penelitiannya berhasil menghitung jarak lokasi tempat wisata dengan *user* berdasarkan koordinat *latitude* dan *longitude* (Christofer et al., 2020).

*Rumus Haversine* digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik di permukaan bumi karena rumus ini akurat dalam menghitung jarak geografis, efisien dalam komputasi, dan sesuai untuk aplikasi rekomendasi berbasis lokasi. Persamaan *haversine* dapat dilihat pada persamaan (1).

$$d = 2 \times R \times \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{lat2 - lat1}{2}\right) + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin^2\left(\frac{lat2 - lat1}{2}\right)}\right) \quad (1)$$

Dimana *R* adalah radius bumi (biasanya diambil 6371 km). Dengan rumus ini, sistem dapat menentukan jarak terdekat antara user dan tempat wisata secara akurat.

### 2.2.2 Content-Based Filtering (CBF)

Sistem rekomendasi *content-based* merupakan sistem rekomendasi yang menggunakan kelompok items yang telah mendapat rating oleh pengguna untuk menentukan preferensi dari pengguna tersebut (Fatoni, 2021). Preferensi pengguna tersebut dapat dibentuk melalui kata kunci (*keywords*), kategori, maupun atribut lain dari item yang digunakan. Setelah itu, akan dilakukan pencarian item – item lain yang memiliki kemiripan dengan preferensi pengguna untuk direkomendasikan (Aditya Widjaja & Novianus Palit, n.d. 2022).

Penggunaan *TF-IDF* dalam *CBF* memungkinkan sistem untuk secara efektif mengidentifikasi kata kunci yang paling relevan dan spesifik dalam deskripsi item, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan sesuai dengan preferensi pengguna.

#### 2.2.2.1 Term Frequency Inverse Document Frequency (TF - IDF)

Terdapat metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kata kunci yang terdapat pada data *CBF* dengan menggunakan metode *TF - IDF*

##### 1) Term frequency (TF)

*TF* Menghitung seberapa sering suatu kata muncul dalam sebuah dokumen. Semakin sering kata muncul, semakin tinggi bobotnya, dengan normalisasi untuk menghindari pengaruh panjang dokumen. (Muliawan, 2022). Rumus *TF* dapat dilihat pada Persamaan (2).

$$TF(d, t) = \frac{o}{1 + \log(1 + \log fred(d, t))} \quad (2)$$

## 2) *Inverse Document Frequency (IDF)*

Metode pembobotan *IDF* Menghitung pentingnya sebuah kata berdasarkan seberapa langka kata tersebut muncul di seluruh dokumen. Kata yang jarang muncul di banyak dokumen lebih dianggap penting. (Fajriansyah et al., 2021). Rumus *IDF* dapat dilihat pada Persamaan (3).

$$IDF(d.t) = \log \frac{|d|}{|dt|} \quad (3)$$

Di mana  $|d|$  adalah jumlah total dokumen dan  $|dt|$  adalah jumlah dokumen yang mengandung kata  $t$ .

## 3) *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)*

*TF-IDF* Menghitung relevansi kata dalam dokumen berdasarkan kombinasi dari *TF* dan *IDF*. Kata yang sering muncul dalam dokumen tertentu dan jarang muncul di dokumen lain akan memiliki nilai *TF-IDF* yang tinggi. Rumus *TF-IDF* dapat dilihat pada Persamaan (4).

$$TF-IDF(dt) = TF(d.t) * IDF(t) \quad (4)$$

Setelah preferensi pengguna terbentuk melalui *TF-IDF*, item-item lain yang memiliki kemiripan dengan preferensi tersebut dihitung menggunakan metode *similarity*. Item-item dengan tingkat kemiripan yang tinggi kemudian direkomendasikan kepada pengguna.

### 2.2.3 *Collaborative Filtering (CF)*

Sistem rekomendasi *CF* adalah metode yang digunakan untuk memprediksi kegunaan *item* berdasarkan penilaian *user* sebelumnya. *CF* merupakan suatu konsep dimana opini dari pengguna lain yang ada digunakan untuk memprediksi *item* yang mungkin disukai/diminati oleh seorang *user*. Kualitas rekomendasi yang diberikan dengan menggunakan metode ini sangat bergantung dari opini *user* lain (*neighbor*) terhadap suatu *item*. (Erlangga & Sutrisno, 2020.) Kemudian diketahui bahwa melakukan reduksi *neighbor*, yaitu dengan pengurangan *neighbor* sehingga hanya beberapa *user* yang memiliki kemiripan/*similarity* tertinggi sajalah yang akan dipakai dalam perhitungan. Mampu meningkatkan kualitas rekomendasi yang diberikan (Hartijah, 2019).

#### 2.2.3.1 *Cosine Similiarty*

*Cosine Similiarty* digunakan untuk mengukur kemiripan antara dua item dengan menghitung sudut antara vektor yang mewakili item berdasarkan rating pengguna. Nilai kemiripan ini berkisar antara +1 (sangat mirip) dan -1 (sangat berbeda). Persamaan *Cosine Similiarty* adalah sebagai berikut,

$$Sim(i,j) = \frac{\sum_{ueU} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{ueU} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{ueU} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}} \quad (5)$$

Dimana :

- $Sim(i,j)$  = Nilai *similarity* antar *item*  $i$  dan  $j$
- $ueU$  = Himpunan *user*  $u$  yang memberikan *rating* pada *item*  $i$  dan *item*  $j$
- $R_i$  dan  $R_j$  = *Rating user* pada *item*  $i$  dan *item*  $j$
- $\bar{R}_u$  = rata-rata *rating user*  $u$ .

### 2.2.3.2 Weighted Sum

*Weighted Sum* digunakan untuk memprediksi rating dengan memperhitungkan kemiripan antar item. Prediksi ini dihitung dengan menjumlahkan rating pengguna yang mirip, dibobotkan dengan kemiripan antar item. Persamaan *Weighted Sum* dapat dilihat pada persamaan (6).

$$P(u, j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} \times \bar{S}_{i,j})}{\sum_{i \in I} |\bar{S}_{i,j}|} \quad (6)$$

### 2.2.4 Faktor Pendukung Rekomendasi

Dalam sistem rekomendasi berbasis hybrid, terdapat beberapa faktor pendukung yang berperan penting dalam menentukan rekomendasi yang lebih akurat dan relevan bagi pengguna seperti:

1. Harga, yang menjadi indikator daya tarik bagi pengguna. Tempat wisata dengan harga yang lebih terjangkau cenderung lebih direkomendasikan.
2. Fasilitas, fasilitas yang lebih baik dapat meningkatkan kenyamanan dan daya tarik, sehingga tempat yang menawarkan fasilitas lengkap lebih mungkin direkomendasikan kepada pengguna.
3. kombinasi rating dan jumlah ulasan menggunakan rumus *weighted rating* yang mirip dengan metode yang digunakan oleh IMDb. Dalam rumus ini, rating rata-rata suatu tempat dikombinasikan dengan jumlah ulasan yang diterima untuk memberikan bobot tambahan pada tempat yang memiliki popularitas tinggi dan respons positif dari banyak pengguna.

## 2.3 Penelitian Terdahulu

Nama : Lukas Tommy, Dian Novianto, Yohanes S.J,

Judul : Sistem Rekomendasi Hybrid untuk Pemesanan Hidangan Berdasarkan Karakteristik dan Rating Hidangan

Tahun : 2020

Isi : Pada penelitian sistem rekomendasi *hybrid* yang diusulkan berhasil memadukan metode *content-based* dengan algoritma *apriori* dan *collaborative filtering* dengan menghitung *cosine similiary* dan *weight sum* dimana nilai *precision* dan *recall*-nya jika diukur dengan *confusion matrix* berturut-turut adalah 80,73% dan 76,52%. Selain itu, pemanfaatan karakteristik dari hidangan yang pernah dipesan memungkinkan sistem rekomendasi merekomendasikan hidangan baru atau yang belum pernah dipesan selama karakteristiknya mirip dengan hidangan yang pernah dipesan pelanggan tersebut.

Nama : Muthi Ishlah R, Ibnu Asror, dan Yusza RM,

Judul : Sistem Rekomendasi Program Studi untuk Siswa SMA Sederajat Menggunakan Metode *Hybrid Recommendation* dengan *Content Based Filtering* dan *Collaborative Filtering*

Tahun : 2020

Isi : Metode *hybrid recommendation* ini dipilih karena mampu mempelajari profil user, dengan mengembangkan metode *naive bayes* untuk mengklasifikasi program studi dengan mengolah data nilai, sedangkan untuk mempertimbangkan minat siswa menggunakan *item-based collaborative filtering* dengan menghitung kemiripan pilihan prodi yang diberikan oleh siswa. Dalam menggabungkan kedua metode ini akan

menghasilkan program yang sesuai dengan nilai dan minat siswa untuk memilih program studi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengolahan data nilai dengan *naive bayes* menghasilkan akurasi sebesar 88.7% , sedangkan untuk pengolahan kemiripan pilihan siswa berupa rating dengan *item-based collaborative filtering* memiliki MAE sebesar 0.2%.

Nama : Hilmy Hidayat Arfisko, dan Agung Toto

Judul : Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode *Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering*

Tahun : 2022

Isi : Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem rekomendasi film menggunakan metode *hybrid collaborative filtering dan content-based filtering*. Dalam fase pengujian, hasil rekomendasi dari metode ini dibandingkan dengan hasil rekomendasi yang dihasilkan dengan hanya menggunakan metode *collaborative filtering*, hanya metode *content-based filtering*, serta metode *hybrid* dengan kedua metode tersebut dibolak-balik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi metode *hybrid collaborative filtering dan content-based filtering* menghasilkan daftar rekomendasi film yang lebih baik dibandingkan dengan tiga metode lainnya yang diujicobakan kepada seluruh pengguna dalam dataset pengujian.

Nama : Adrianus Aditya Widjaja, dan Henry Novianus Palit

Judul : *Hybrid Recommendation System* untuk Peminjaman Buku Perpustakaan dengan *Collaborative dan Content-Based Filtering*

Tahun : 2022

Isi : Pada Penelitian ini menggunakan *Hybrid Recommendation System* yang menggabungkan metode *Collaborative Filtering dan Content-based Filtering*. Untuk mengukur seberapa baik hasil rekomendasi yang dihasilkan akan digunakan metode *Mean Reciprocal Rank dan Mean Average Precision*. Hasil dari sistem menunjukkan bahwa metode *Weighted Hybrid* menghasilkan nilai MRR dan MAP yang lebih baik dibanding kedua metode lainnya dengan nilai sebesar 0.2113 dan 0.0988.

Nama : Juan Anugrah Ramadhan

Judul : Sistem rekomendasi rumah makan sunda di Bogor menggunakan metode *item-based collaborative filtering*

Tahun : 2023

Isi : Pada penelitian ini menggunakan metode *item-based collaborative filtering* dengan menghitung *adjusted cosine similiary dan weighted sum*. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *black box*, pengujian *structural*, dan validasi kualitas rekomendasi menggunakan *user acceptance test (UAT)*. Hasil dari pengujian ini untuk kemudahan pengguna dalam menggunakan *website* sebesar 81%, sedangkan untuk fitur rekomendasi sebesar 81%.

## 2.4 Tabel Perbandingan Penelitian

Penelitian terdahulu juga dapat berfungsi sebagai sumber kreativitas yang nantinya dapat membantu peneliti dalam melakukan sebuah penelitian. Tabel perbandingan dapat di lihat pada tabel 1.

**Table 1.** Tabel Perbandingan

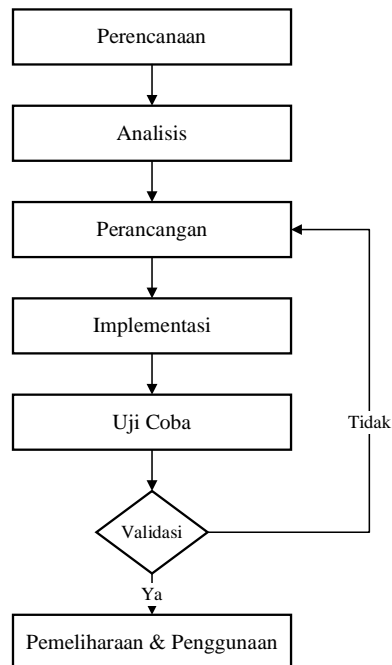
No	Nama Peneliti (Tahun)	Metode	Pengujian	Score	Objek Penelitian
1	Lukas Tommy, Dian Novianto, Yohanes S.J (2020)	<i>Hybrid, content-based dan collaborative filtering</i>	<i>Precision &amp; Recall</i>	80,73% dan 76,52%	Rekomendasi Pemesanan Hidangan
2	Muthi Ishlah R, Ibnu Asror, dan Yusza RM (2020)	<i>Hybrid recommendation</i>	<i>Precision &amp; MAE</i>	88,7% dan 0,2%	Rekomendasi Program studi untuk Siswa SMA
3	Hilmy Hidayat Arfisko, dan Agung Toto (2022)	<i>Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering</i>	Perbandingan metode	-	Rekomendasi Film
4	Adrianus Aditya Widjaja, dan Henry Novianus Palit (2022)	<i>Hybrid Recommendation System</i>	<i>MRR &amp; MAP</i>	0,2113 dan 0,988	Rekomendasi peminjaman buku perpustakaan
5	Juan Anugrah Ramadhan (2023)	<i>Item-based collaborative filtering</i>	<i>Black box &amp; UAT</i>	81%	Rekomendasi rumah makan sunda di Bogor
6	Muhamad Ikbal (2024)	<i>Hybrid Filtering</i>	<i>UAT &amp; MAP</i>	84,92% dan 0,711	Rekomendasi pariwisata di Bogor



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini ialah model *System Development Life Cycle* (SDLC). Metode ini dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** *System Development Life Cycle (SDLC)*

### 3.2 Perencanaan

Pada tahap ini perencanaan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut,

#### 3.2.1 Identifikasi Masalah

Peneliti memutuskan bidang ilmu sistem rekomendasi sebagai bidang ilmu yang akan diteliti dan diterapkan, peneliti melakukan observasi untuk mencari permasalahan pada bidang ilmu terkait, peneliti menentukan tujuan apa yang akan dicapai pada penelitiannya dan apa manfaatnya, dapat dialami oleh peneliti sendiri atau oleh pihak-pihak yang terlibat dalam ilmu terkait.

#### 3.2.2 Studi Pustaka

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan pokok pembahasan yang diteliti. Dengan mencari jurnal, buku, tesis dan kemudian di telaah guna mendapat informasi mengenai pokok pembahasan, mengumpulkan data elektronik berupa data rating dengan mengunjungi website dengan topik dan konten yang berkontribusi dalam penelitian ini.

#### 3.2.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diambil dari hasil observasi atau diambil dari situs-situs seperti google maps, ekabo.com dan situs lainnya, data-data yang dikumpulkan antara lain data tempat wisata yang terdiri atas nama, kategori, deskripsi, harga, fasilitas, data koordinat, dan jumlah ulasan juga dikumpulkan, selain itu data *rating user* juga dikumpulkan untuk nantinya

dihitung dengan *collaborative*. Semua data ini nantinya akan dijadikan data latih, proses, dan hasil dari perhitungan metode *hybrid filtering*.

### 3.3 Tahap Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisis terkait data yang akan digunakan pada rekomendasi *hybrid*. Tujuannya untuk mengidentifikasi dan menilai berbagai faktor yang mempengaruhi rekomendasi. Pada tahapan analisis, dilakukan analisis terhadap data yang akan digunakan dalam masing-masing metode, penentuan dasar pembobotan untuk setiap metode yang telah ditetapkan, pemilihan data dan kategori rekomendasi, serta analisis sistem terkait alur dan proses perhitungan manual yang diperlukan untuk menghasilkan rekomendasi *hybrid*.

### 3.4 Tahap Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan mengenai kebutuhan yang harus diimplementasikan pada sebuah sistem yang akan dibangun. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran lengkap kepada pengembang mengenai apa saja yang harus dilakukan ketika membangun sistem tersebut Tahap perancangan sistem dilakukan melalui 2 (dua) tahapan, yaitu:

#### 1) Perancangan Sistem Secara Umum

Perancangan sistem ini dilakukan secara keseluruhan, dalam penelitian ini dilakukan menggunakan Diagram Konteks, *Use Case Diagram*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Data Flow Diagram (DFD)*, *Flowchat* Sistem, dan tampilan sistem dengan menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan urutan proses yang terjadi didalam program komputer secara logis dan sistematis

#### 2) Perancangan Sistem Secara Detail

Perancangan sistem secara detail ini mengacu pada rancangan form yang diperlukan dalam sebuah sistem yang akan dikembangkan, meliputi perancangan antarmuka (*interface*), *flowchart* program.

### 3.5 Tahap Implementasi

Tahapan dimana lanjutan dari tahap desain sistem, pengkodean program akan dibuat sesuai dengan *desain* sistem yang sudah dirancang. Tahapan ini merupakan implementasi dari *desain* sistem yang dilakukan oleh programmer kedalam bentuk program. Sistem dibuat menggunakan *framework Flutter*, dengan bahasa pemrograman *Dart* untuk tampilan *interface*, dan untuk *database* menggunakan *firebase*, dengan bantuan *software Visual Studio Code* sebagai *text editor*.

### 3.6 Tahap Pengujian

Untuk tahapan pengujian yang akan dilakukan pada sistem rekomendasi tempat wisata di Bogor yang telah dibangun, antara lain:

#### 3.6.1 Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian *Black Box* adalah pengujian yang memverifikasi hasil eksekusi aplikasi berdasarkan masukan yang diberikan (data uji) untuk memastikan fungsional dari aplikasi sudah sesuai dengan persyaratan (*requirement*). Pengujian *Black Box* ialah pengujian yang berfokus pada *interface* atau tampilan dan pengujian fungsional yang terdapat pada aplikasi, serta kesesuaian pada alur fungsi yang dibutuhkan oleh *user* (Mintarsih, 2023)

### **3.6.2 User Acceptance Test (UAT)**

*User Acceptance Test (UAT)* merupakan suatu proses pengujian oleh User yang dimaksudkan untuk menghasilkan data yang dijadikan bukti bahwa software yang telah dikembangkan dapat diterima oleh *User*. Pengujian kelayakan (*usability testing*) berdasarkan lima komponen, yaitu dipelajari (*learnability*), efisien (*eficiency*), mudah diingat (*memorability*), aman untuk digunakan atau mengurangi tingkat kesalahan (*errors*), memiliki tingkat kepuasan (*satisfaction*) (Juan, 2023).

### **3.6.3 Mean Average Precision (MAP)**

*Mean Average Precision (MAP)* adalah salah satu metode perhitungan untuk mengukur kinerja ataupun mengevaluasi performa dari suatu sistem rekomendasi. Metode ini cocok digunakan untuk algoritma yang mengembalikan urutan peringkat item dalam daftar, di mana setiap item dapat dianggap relevan atau tidak relevan. Dengan menghitung *MAP*, kita dapat mengetahui seberapa baik sistem rekomendasi dalam menentukan item yang relevan untuk setiap query. Nilai *MAP* dihitung dengan menggunakan rata-rata dari nilai *Average Precision (AP)* untuk setiap query yang diberikan kepada sistem (Arfisko, 2022.).

## **3.7 Pemeliharaan**

Tahapan ini dilakukan untuk menjaga sistem tetap mampu beroperasi secara benar melalui kemampuan sistem dalam megadaptasikan diri sesuai dengan kebutuhan, kemungkinan masih ada error kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, perubahan atau update mengenai sistem termasuk penambahan fitur yang belum terdapat dalam aplikasi.

### **3.8 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai November 2024. Waktu penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Komputer Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan, Bogor

### **3.9 Alat dan Bahan**

#### **3.9.1 Alat**

a. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan adalah :

1. Sistem Operasi Windows 11 64bit
2. Google Chrome
3. *Visual Studio Code*
4. *Microsoft Office 2021*
5. MS. Visio

b. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan adalah:

1. Laptop, *Processor : AMD Ryzen 3 3250U with Radeon Graphics 2.60 GHz*
2. RAM 8.00 GB
3. *Handphone*

#### **3.9.2 Bahan**

1. Jurnal, media cetak, dan internet sebagai penunjang referensi.
2. Data rating, user, fasilitas, harga, koordinat, rating, deskripsi, dan jumlah ulasan pada tempat wisata dikumpulkan melalui situs seperti google maps dan pergikuliner.com.

## BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1 Analisis

#### 4.1.1 Analisis Data

Kebutuhan data diperlukan untuk menghasilkan prediksi yang akan direkomendasikan ke pengguna. Beberapa jenis data yang digunakan dalam sistem rekomendasi ini meliputi:

1) *Location-based Filtering*

- Koordinat, menggunakan data *latitude* dan *longitude* dari pengguna serta tempat wisata untuk menghitung jarak.
- Jarak Terdekat, jarak dihitung dengan algoritma Haversine untuk menentukan tempat wisata terdekat dari posisi pengguna.

2) *Content-based Filtering*

- Deskripsi tempat, analisis deskripsi tempat untuk menentukan kemiripan konten atau tempat wisata.
- Perhitungan *TF-IDF*, menggunakan *TF-IDF* untuk menilai pentingnya kata-kata dalam deskripsi tempat, sehingga tempat yang memiliki konten relevan dapat diidentifikasi.

3) *Collaborative Filtering*

- *Rating*, menggunakan rating pengguna terhadap tempat wisata untuk memahami preferensi dan pola penilaian mereka.
- Data *Neighbor*, menghitung kemiripan antar pengguna menggunakan *adjusted cosine similarity* untuk mengidentifikasi pengguna dengan pola serupa dalam memberikan *rating*.
- Data Prediksi, membuat prediksi *rating* untuk tempat yang belum pernah dirating oleh pengguna, sehingga tempat dengan prediksi tertinggi dapat direkomendasikan.

#### 4.1.2 Pembobotan

Alasan pembobotan ini didapat dari hasil wawancara kepada ahli terkait pariwisata, dan berikut adalah alasan pembobotan untuk setiap kategori data yang digunakan:

1) Location-based Filtering dengan bobot 30%

Lokasi sangat krusial dalam menentukan relevansi rekomendasi tempat wisata. besar kemungkinannya pengguna memilih tempat wisata dengan jarak terdekat, semakin dekat dan akses yang mudah tempat wisata tersebut akan dikunjungi, dan karena itu, lokasi diberikan bobot terbesar untuk memastikan rekomendasi yang lebih tepat sesuai dengan preferensi pengguna.

2) Content-based Filtering dengan bobot 10%

Meskipun analisis deskripsi tempat memberi gambaran tentang tempat wisata, faktor ini tidak selalu mencerminkan kebutuhan pengguna secara langsung. Bobotnya lebih rendah, namun tetap penting untuk memperkaya rekomendasi berdasarkan konten relevan.

3) Collaborative Filtering dengan bobot 20%

Collaborative filtering berguna untuk memberikan rekomendasi berdasarkan pola rating pengguna lain dengan preferensi serupa. Namun,

pengaruhnya terbatas jika data pengguna masih sedikit atau jika pengguna belum memberikan banyak rating. Oleh karena itu, bobotnya disesuaikan untuk mendukung rekomendasi yang lebih relevan dengan data yang lebih banyak.

4) Harga dengan bobot 15%

Harga membantu pengguna memilih tempat wisata sesuai dengan anggaran mereka. Tempat yang lebih terjangkau mungkin dipilih oleh pengguna yang sensitif terhadap harga. Bobot moderat diberikan untuk menciptakan keseimbangan antara faktor finansial dan kenyamanan lainnya.

5) Fasilitas dengan bobot 10%

Fasilitas yang lebih baik dapat meningkatkan kenyamanan pengguna. Meskipun penting, faktor ini lebih bersifat subjektif dan bervariasi tergantung pada preferensi pengguna, sehingga diberikan bobot lebih rendah.

6) Kombinasi Rating dan Jumlah Ulasan dengan bobot 15%

Kombinasi rating dan jumlah ulasan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kualitas dan popularitas tempat wisata. Tempat dengan rating tinggi dan banyak ulasan cenderung lebih terpercaya dan disukai banyak orang, sehingga faktor ini diberikan bobot sedang.

#### 4.1.3 Pemilihan Data dan Kategori Rekomendasi

Pemilihan data dan kategori tempat wisata yang digunakan dalam sistem rekomendasi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Berikut adalah alasan pemilihan data dan kategori yang digunakan:

1) Data Tempat Wisata

Data yang digunakan mencakup 73 tempat wisata yang tersebar di Bogor. Pemilihan tempat wisata ini didasarkan pada sejumlah faktor, termasuk rating pengunjung, popularitas, dan rekomendasi dari artikel pada *website*. Tempat wisata dengan rating tinggi dan ulasan positif dipilih untuk memastikan bahwa tempat-tempat yang direkomendasikan memang memiliki daya tarik yang besar bagi pengunjung.

2) Tiga Kategori Utama:

- Taman Hiburan, pemilihan kategori taman hiburan didasarkan pada tingginya minat masyarakat terhadap tempat wisata yang menawarkan hiburan keluarga dan rekreasi.
- Cagar Alam, dipilih untuk memberikan pilihan wisata alam bagi mereka yang mencari ketenangan dan keindahan alam. Tempat wisata jenis ini banyak dicari oleh pengunjung yang menyukai kegiatan outdoor dan eksplorasi alam.
- Café/Resto, mengutamakan pengalaman menikmati cita rasa lokal di tempat makan dengan suasana yang khas, seperti restoran tematik atau kafe modern, yang menjadi daya tarik bagi wisatawan pecinta kuliner.

3) Data 85 Pengguna

Penggunaan data 85 pengguna dalam sistem rekomendasi ini memberikan variasi yang cukup untuk menerapkan *collaborative filtering*, yang memungkinkan sistem untuk memahami pola perilaku dan preferensi pengguna yang memiliki kesamaan dalam rating dan ulasan tempat wisata. Meskipun jumlah pengguna yang terbatas, hal ini cukup efektif untuk mengidentifikasi tren dalam preferensi pengguna yang dapat dijadikan dasar dalam memberikan rekomendasi yang lebih personal.

#### 4.1.4 Analisa Sistem

Pada tahap ini yaitu menganalisa sistem yang sedang berjalan dengan tujuan untuk merancang sistem serta digunakan untuk melakukan analisa dan identifikasi permasalahan penelitian meliputi pengambilan data. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah sample data yang dikumpulkan antara lain data tempat wisata yang terdiri atas nama, kategori, deskripsi, dan rating. Selain itu, kata kunci deskripsi dari tempat wisata akan digunakan untuk perhitungan kemiripan konten, data *rating user*, data koordinat, dan faktor pendukung lain seperti harga, fasilitas, *rating* dan jumlah ulasan juga dikumpulkan, yang nantinya akan dijadikan data latih, dan proses perhitungan.

##### 1) Sampel Data Perhitungan

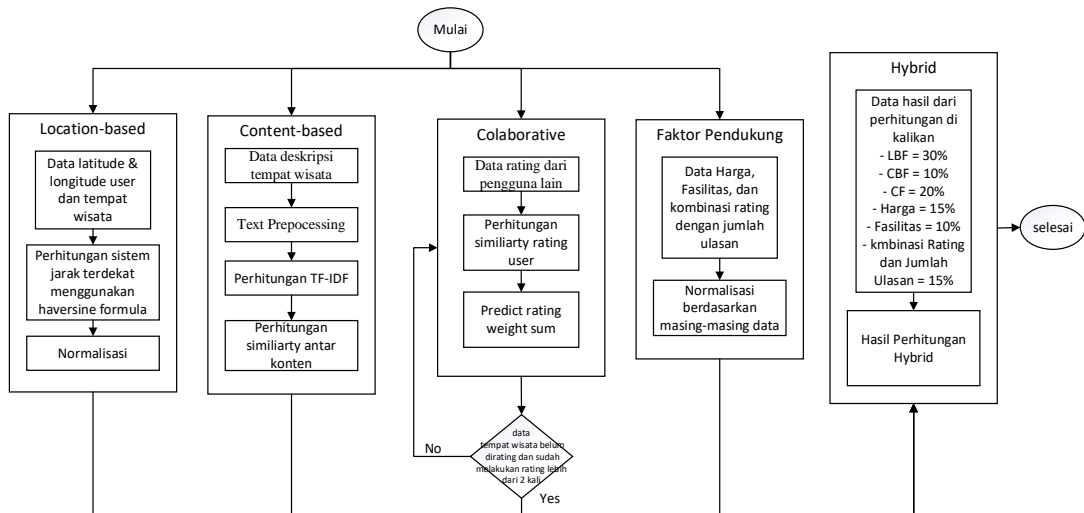
Banyaknya tempat wisata yang ada, hanya 6 tempat dari setiap kategori (taman hiburan, dan cagar alam) yang akan dipilih sebagai sampel perhitungan manual pada penelitian ini agar proses komputasi nantinya tidak terlalu kompleks, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Data Tempat Wisata

Id	Nama Tempat	Kategori	Deskripsi	Rating
T1.	The Jungle Waterpark Bogor	Taman Hiburan	Taman hiburan dengan seluncur air, kolam ombak, & atraksi lain di tengah pemandangan hijau	4,5
T2.	Taman Sempur	Taman Hiburan	Taman dengan jalur lari, taman skate & panjat dinding, plus jalan berpaving dan area hijau.	4,6
T3.	Marcopolo Water Adventure Bogor	Taman Hiburan	Objek wisata keluarga yang memiliki kolam renang dengan seluncuran air, zona basah anak-anak & loker.	4,5
T4.	Curug Cilember	Cagar Alam	Jalan, pos pengamatan & bumi perkemahan mengelilingi air terjun di hutan tropis habitat monyet ekor panjang.	4,5
T5.	Kebun Raya Bogor	Taman Hiburan	Kebun raya luas dan indah yang memamerkan beragam bunga & tanaman tropis.	4,7
T6.	Taman Wisata Alam Gunung Pancar	Cagar Alam	Cagar alam dengan beberapa bumi perkemahan di antara pohon pinus, serta pendakian & bersepeda gunung.	4,1

##### 2) Proses Rekomendasi *Hybrid Filtering*

Gambar berikut menunjukkan proses perhitungan dan alur rekomendasi, mulai dari pengumpulan data, hingga penggabungan parameter dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Proses Rekomendasi *Hybrid Filtering*

#### 4.1.5 Perhitungan *Location-Based-Filtering*

Perhitungan Location-Based Filtering dalam sistem rekomendasi ini menggunakan Haversine Formula untuk menentukan jarak terdekat antara pengguna dan tempat wisata. Rumus Haversine menghitung jarak berdasarkan koordinat latitude dan longitude dari dua titik di permukaan bumi. Dengan rumus ini, sistem dapat menentukan tempat-tempat terdekat dari posisi pengguna secara akurat, sehingga rekomendasi tempat wisata lebih relevan dan sesuai dengan lokasi pengguna. (Nugroho, 2020). Perhitungan jarak terdekat sesuai dengan persamaan (1) ini diasumsikan mengambil data dirumah peneliti, hasil jarak yang didapat kemudian di normalisasi dengan rumus berikut:

$$normalizedDistance = \frac{1}{1 + Jarak}$$

Normalisasi ini akan menghasilkan nilai antara 0 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 1 berarti tempat tersebut lebih dekat ke pengguna, sementara nilai yang lebih kecil menunjukkan jarak yang lebih jauh, dan hasil dari perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan *Location-Based*

Id_ Tempat	Nama Tempat	Jarak	Hasil normalisasi
T1.	The Jungle Waterpark Bogor	14,7 Km	0.063
T2.	Taman Sempur	11,3 Km	0.081
T3.	Marcopolo Water Adventure Bogor	6,3 Km	0.136
T4.	Curug Cilember	14,4 Km	0.064
T5.	Kebun Raya Bogor	11,8 Km	0.078
T6.	Taman Wisata Alam Gunung Pancar	4,3 Km	0.188



#### 4.1.6 Perhitungan *content-based filtering*

Proses rekomendasi *content-based filtering* dilakukan dengan tahapan text preprocessing, pembobotan TF-IDF, dan perhitungan cosine similarity, Pada penelitian kali ini, akan dihitung nilai konten yang akan direkomendasikan apabila *user* memilih salah satu tempat wisata, diasumsikan *user* memilih tempat wisata yang ada pada tabel 2 yaitu The Jungle Waterpark Bogor dengan id T1, deskripsi dari tempat wisata ini akan dicari kemripinnya dengan tempat wisata yang ber-id T2, T3, T4, T5 dan T6.

##### 1) Text Preprocessing

*Text preprocessing* dilakukan pada deksripsi tempat wisata dengan tujuan agar data yang dipakai dapat diproses menjadi angka dengan TF-IDF dan *cosine similarity*. *Preprocessing* dilakukan pada konten yang mengandung deskripsi yang sama dari The Jungle Waterpark Bogor saja, sehingga proses pencarian tidak memakan waktu yang lama. Hasil dari *preprocessing* dapat dilihat dalam tabel 4.

**Tabel 3.** Hasil *Text Preprocessing*

Id	Doc	Nama Tempat	Setelah Preprocessing
T1.	Q	The Jungle Waterpark Bogor	taman hiburan seluncur air kolam ombak atraksi pemandangan hijau
T2.	D1	Taman Sempur	taman hiburan jalur lari taman skate panjat dinding jalan pav area hijau.
T3.	D2	Marcopolo Water Adventure Bogor	taman hiburan objek wisata keluarga kolam renang seluncur air zona basah anak loker
T4	D3	Curug Cilember	cagar alam jalan pos pengamat bumi kemah keliling air terjun hutan tropis habitat monyet ekor panjang.
T5.	D4	Kebun Raya Bogor	taman hiburan kebun raya luas indah pameran ragam bunga tanaman tropis.
T6	D5	Taman Wisata Alam Gunung Pancar	cagar alam bumi kemah pohon pinus pendaki sepeda gunung.

##### 2) Pembobotan TF-IDF

Pembobotan dilakukan pada deskripsi tempat wisata yang mengandung kata yang sama dengan deskripsi T1, setiap dokumen yang mengandung term diberi nilai 1. Pembobotan setiap *term* dapat dilihat pada tabel 5

**Tabel 4.** Pembobotan setiap *term*

term	TF								
	taman	hiburan	seluncur	air	kolam	ombak	atrakasi	pemandangan	hijau
Q	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
D2	1	1	1	1	0	0	0	0	0
D3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
D4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Untuk menghindari terjadinya anomali karena Panjang dokumen mempengaruhi nilai TF, maka dilakukanlah normalisasi nilai TF menggunakan persamaan (3) untuk kata taman pada dokumen 1,

$$TF \text{ Normalisasi}(taman, D1) = \frac{1}{13} = 0.077$$

Nilai DF merupakan jumlah keseluruhan dokumen dibagi dengan term yang ditemukan pada setiap dokumen. Hitung nilai IDF dengan persamaan (4) untuk kata taman sebagai berikut,

$$IDF(taman) = \log\left(\frac{5}{4}\right) = 0,097$$

Hasil keseluruhan nilai DF dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan IDF

Term	IDF								
	taman	hiburan	seluncur	air	kolam	ombak	atrakasi	pemandangan	hijau
DF	4	4	2	3	1	1	1	1	2
D/df	1.25	1.25	2.5	1.667	5	5	5	5	2.5
IDF	0.097	0.097	0.398	0.222	0.699	0.699	0.699	0.699	0.398

- Lakukan perhitungan TF-IDF dengan persamaan (5) untuk menghitung kata taman di D1 dari hasil TF Normalisasi di kali dengan nilai IDF maka, di dapatlah hasil seperti berikut,

$$TF - IDF = 0.083 * 0.097 = 0.0081$$

Hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan TF-IDF

term	TF-IDF								
	taman	hiburan	seluncur	air	kolam	ombak	atrakasi	pemandangan	hijau
Q	0.0108	0.0108	0.0442	0.0246	0.078	0.0776	0.0776	0.0776	0.0442
D1	0.0081	0.0081	0	0	0	0	0	0	0.033
D2	0.0075	0.0075	0.0306	0.0171	0	0	0	0	0
D3	0	0	0	0.014	0	0	0	0	0
D4	0.0088	0.0088	0	0	0	0	0	0	0
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3) Perhitungan *cosine similarty*

Kemiripan vector query q dihitung dengan setiap dokumen yang ada menggunakan rumus *cosine similarty*. Hitung hasil perkalian skalar antara Q dan 5 dokumen lain. Hasil perkalian dari setiap dokumen dengan Q dijumlahkan dan diakarkan dari total penjumlahannya, hasil perhitungan diperlihatkan seperti pada tabel 8.

**Tabel 7.** Perhitungan perkalian skalar

term	Panjang Vektor									Total	Akar
	taman	hiburan	seluncur	air	kolam	ombak	atrakasi	pemandangan	hijau		
Q	0.0148	0.0148	0.0241	0.0184	0.036	0.0356	0.0356	0.0356	0.0241	0.2386	0.4885
D1	0.0111	0.0111	0	0	0	0	0	0	0.018	0.0402	0.2005
D2	0.0103	0.0103	0.0167	0.0128	0	0	0	0	0	0.0501	0.2238
D3	0	0	0	0.0104	0	0	0	0	0	0.0104	0.102
D4	0.0122	0.0122	0	0	0	0	0	0	0	0.0244	0.1562
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Terapkan rumus cosine similarity dengan menghitung kemiripan antar dokumen D1 sampai D5. Contoh perhitungan dalam D2, dapat dilihat sebagai berikut,

$$\text{Similarity (Q,D2)} = 0,0501 / (0,4885 * 0,2005) = 0,4582$$

Urutan tempat wisata yang menjadi rekomendasi ketika *user* mengklik atau memilih “The Jungle Waterpark Bogor” sebagai pilihannya, hasil rekomendasi *content-based* dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 8.** Hasil Content based

Id	Doc	Nama Tempat	Nilai Cosine	Peringkat
T3.	D2	Marcopolo Water Adventure Bogor	0.4582	1
T2.	D1	Taman Sempur	0.4104	2
T5.	D4	Kebun Raya Bogor	0.3197	3
T4	D3	Curug Cilember	0.2087	4
T6	D5	Taman Wisata Alam Gunung Pancar	0	5

#### 4.1.7 Perhitungan Collaborative Filtering

Data rating setiap pengguna yang telah memberi rating terhadap tempat wisata dibutuhkan, agar sistem dapat memberikan rekomendasi tempat wisata menggunakan metode *collaborative filtering*. Dari data *rating* tersebut kemudian akan dihitung nilai kemiripan antar tempat wisata dengan menggunakan algoritma *adjusted cosine similarity* dan melakukan perhitungan bobot prediksi menggunakan algoritma *weighted sum*. Data sampel rating user ditunjukkan pada tabel 10.

**Tabel 9.** Data rating user

	Tempat 1	Tempat 2	Tempat 3	Tempat 4	Tempat 5	Tempat 6	R
user 1	-	5	4	3	-	-	4
user 2	3	-	3	-	3	2	2,5
user 3	-	3	-	-	-	3	3
user 4	4	-	-	1	-	-	2,5
user 5	-	2	2	4	-	5	3,25
user 6	-	5	-	4	-	-	4,5

#### 3) Perhitungan kemiripan menggunakan Adjusted Cosine Similiarty

Perhitungan nilai kemiripan dilakukan jika terdapat 2 atau lebih rating dari pengguna berbeda terhadap kedua tempat wisata tersebut. Sebagai contoh, berdasarkan Tabel II, terlihat bahwa terdapat beberapa pengguna yang memberikan rating terhadap 2 atau lebih tempat wisata yang sama dengan pengguna lainnya, misalkan baik *user 1* dan *user 5* (pengguna) telah memberikan rating terhadap T2 dan T3 (tempat) dengan nilai rata-rata 4 dan 3,25, sehingga nilai kemiripan antara T1 dengan T3 adalah:

$$\text{Sim}(T1, T3) = \frac{(5 - 4)(4 - 4) + (2 - 3,25)(2 - 3,25)}{\sqrt{(5 - 4)^2 + (2 - 3,25)^2} \sqrt{(4 - 4)^2 + (2 - 3,25)^2}}$$

$$\text{Sim}(T1, T3) = \frac{1,56}{2} = 0,78$$

Setelah menghitung *similarity*, diperoleh hasil keseluruhan di tabel perbandingan nilai antar tempat wisata sebagai berikut, hasil keseluruhan perhitungan ditunjukkan pada tabel 11.

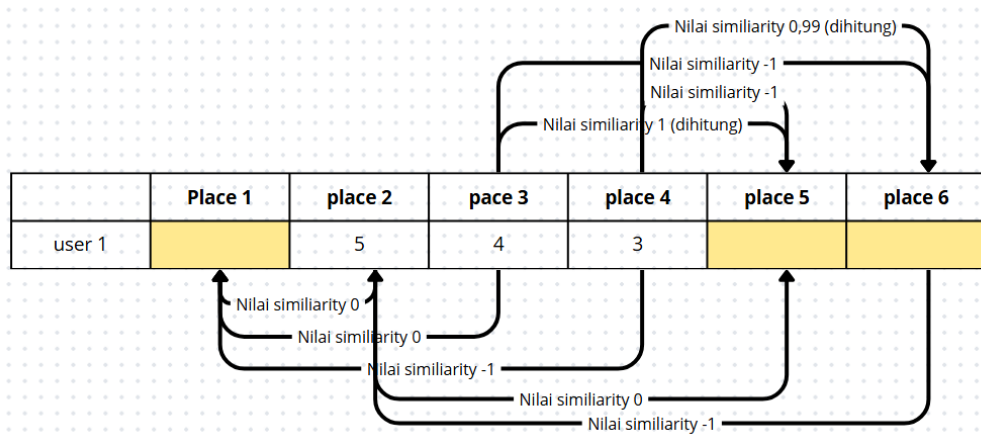
**Tabel 10.** Hasil Perhitungan kemiripan menggunakan Cosine Similarity

perbandingan		Nilai Kemiripan
T1	T2	0
T1	T3	0
T1	T4	-1
T1	T5	0
T1	T6	0
T2	T3	0,78
T2	T4	-0.97
T2	T5	0
T2	T6	-1
T3	T4	-0.66
T3	T5	1
T3	T6	-0.95
T4	T5	-1
T4	T6	0,99
T5	T6	-1

Nilai Adjusted Cosine Similarity berkisar antara -1,0 hingga +1,0. Koefisien mendekati +1 menunjukkan hubungan kuat antara dua item, sedangkan nilai 0 menunjukkan independensi, dan -1 menunjukkan perbedaan besar antar item. Untuk prediksi rating, nilai similarity di atas 0 digunakan sebagai batas bawah keterhubungan.

4) Perhitungan Prediksi Menggunakan *Weighted Sum*

Setelah mendapatkan nilai similarity antar item, kemudian dihitung dengan persamaan *Weighted Sum* untuk memprediksi rating item yang belum diulas oleh user. Sebagai contoh, saat *user 1* meminta rekomendasi tempat wisata kepada sistem, sistem akan menghitung bobot prediksi *user 1* terhadap tempat wisata yang belum pernah dirating olehnya, yaitu tempat 1, 5, dan 6. Adapun perhitungan bobot prediksi *rating* menggunakan persamaan (7) untuk *user 1* dan representasi prediksi pada *user 1* yang ditunjukkan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Representasi Prediksi *User 1*

Kolom yang kosong adalah nilai yang akan dicari prediksinya dan dimulai mencari kolom yang ada nilai ratingnya. Setelah mendapatkan nilai rating pada kolom maka dibandingkan kembali apakah *similarity* antara item yang ada nilai ratingnya dengan item yang kosong. Berikut perhitung prediksi rating menggunakan persamaan (7) untuk user1.

$$P(\text{User1}, \text{Tempat5}) = \frac{(4 \times 1)}{|1|} = 4$$

$$P(\text{User1}, \text{Tempat6}) = \frac{(3 \times 0,99)}{|0,99|} = 3$$

Hasil prediksi *user* 1 untuk place 5 adalah nilai prediksinya 4 dan nilai prediksi untuk place 6 adalah 3 dengan menggunakan perhitungan yang sama. Hasil prediksi dengan menggunakan *weight sum*, yang ditunjukkan pada tabel 12.

**Tabel 11.** Hasil akhir prediksi *Collaborative*

User	Tempat	Ru,i	Si,j	Hasil Akhir Prediksi
U1	5	4	1	4
	6	3	0.99	3
U2	2	3	0.78	3
U3	3	3	0.78	3
	4	3	0.99	3
U6	3	5	0.78	5
	6	4	0.99	4

#### 4.1.8 Perhitungan Normalisasi Faktor Pendukung

Sistem rekomendasi menghitung skor akhir tiap tempat wisata berdasarkan faktor-faktor seperti harga, fasilitas, rating, dan jumlah ulasan. Harga dinormalisasi dengan formula.

$$\text{normalizedPrice} = \frac{1}{1 + \text{Price}}$$

sehingga tempat dengan harga lebih murah mendapat skor lebih tinggi. Fasilitas dihitung menggunakan rasio jumlah fasilitas yang tersedia hingga maksimal 12:

$$\text{facilityScore} = \frac{\text{jumlah fasilitas}}{12}$$

*Rating* dan jumlah ulasan diperhitungkan dengan metode *weighted rating* dari *IMDB*, yang menggabungkan rata-rata rating tempat dan jumlah ulasan untuk memberikan nilai relevansi yang lebih akurat, terutama bagi tempat dengan sedikit ulasan dan tidak memenuhi ambang batas tertentu tidak akan dihitung. Nilai rating juga dinormalisasi ke rentang 0-5 agar selaras dengan variabel lain, berikut persamaan perhitungan *weighted rating*.

$$\text{weighted rating} = \frac{(\text{jumlah ulasan} \times \text{rate}) + (\text{minimal riviiew} \times \text{rata - rata rating})}{\text{jumlah ulasan} + \text{minimal riviiew}}$$

$$\text{normalizedPrice} = \frac{\text{score} - \text{minscore}}{\text{maxscore} - \text{minscore}}$$

Hasil seluruh perhitungan bobot faktor pendukung dapat dilihat pada tabel 13.

#### 4.1.9 Perhitungan *Hybrid Filtering*

Pada metode *hybrid filtering*, skor akhir tiap tempat wisata dihitung dengan mempertimbangkan beberapa faktor utama yang diberi bobot khusus: *Collaborative Filtering (CF)* 20%, *Content-Based Filtering (CBF)* 10%, jarak 30%, harga 15%, fasilitas 10%, dan kombinasi rating dengan jumlah ulasan 15%. Setiap faktor berperan penting dalam menghasilkan rekomendasi sesuai preferensi pengguna. Persamaan *final* perhitungan *hybrid* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} finalScore = & (0.20 \times CF) + (0.10 \times CBF) + (0.30 \times jarak) + (0.15 \times harga) \\ & + (0.10 \times fasilitas) + (0.15 \times weightedRate) \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil dari prediksi *hybrid filtering* untuk *user 2*, dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 12.** Bobot prediksi rekomendasi *hybrid* untuk *user 2*

Id	Bobot Content	Bobot Collab	Bobot jarak	Bobot harga	Bobot fasilitas	Bobot Rating	Skor rekomendasi	Ranking
T2.	0.4104	3	0.081	1	0.5	0.918	1	1
T3.	0.4582	-	0.136	0.016	0.583	0.9	0.282	3
T4.	0.2087	- 1	0.064	0.038	0.3	0.9	0.010	5
T5	0.3197	-	0.078	1	0.5	0.939	0.396	2
T6	0	-	0.188	0.117	0.5	0.836	0.249	4

Hasil rekomendasi *hybrid* menunjukkan bahwa tempat dengan kombinasi bobot tinggi pada faktor *Collaborative Filtering (CF)*, *Content-Based Filtering (CBF)*, jarak yang dekat, harga terjangkau, dan fasilitas memadai akan memiliki skor rekomendasi yang lebih tinggi. Dalam hal ini, tempat T2 menjadi rekomendasi teratas karena memiliki nilai tinggi pada *CF*, relevansi deskripsi, harga, dan fasilitas yang cukup lengkap. Sistem *hybrid* ini secara efektif mengutamakan tempat yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna, berada dalam jarak yang relatif dekat, dan menawarkan nilai tambah melalui *rating*, harga serta fasilitas, sehingga memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan bernilai bagi pengguna.

## 4.2 Perancangan

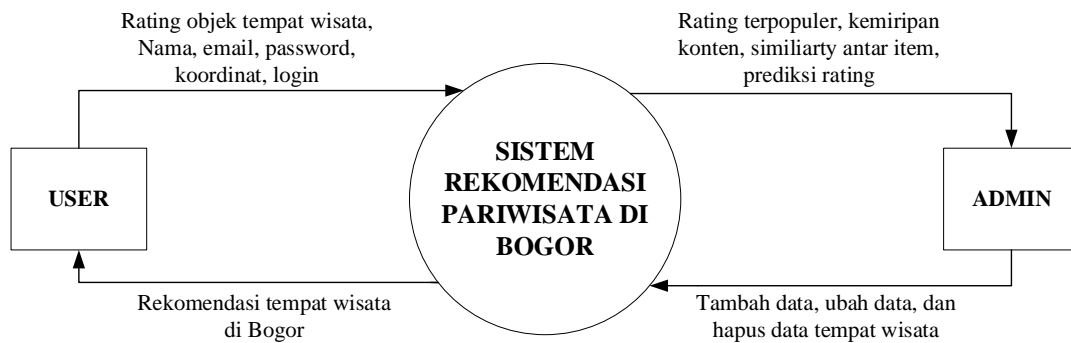
Pada tahap ini, dilakukan perancangan mengenai kebutuhan yang harus diimplementasikan pada sebuah sistem yang akan dibangun. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran lengkap kepada pengembang mengenai apa saja yang harus dilakukan ketika membangun sistem tersebut. Tahap perancangan sistem dilakukan melalui 2 (dua) tahapan, yaitu:

### 4.2.1 Perancangan Sistem Secara Umum

Perancangan sistem ini dilakukan secara keseluruhan, dalam penelitian ini dilakukan menggunakan Diagram Konteks), *Flowchat* Sistem, dan tampilan sistem dengan menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan urutan proses yang terjadi didalam program komputer secara logis dan sistematis

#### 4.2.1.1 *Context Diagram*

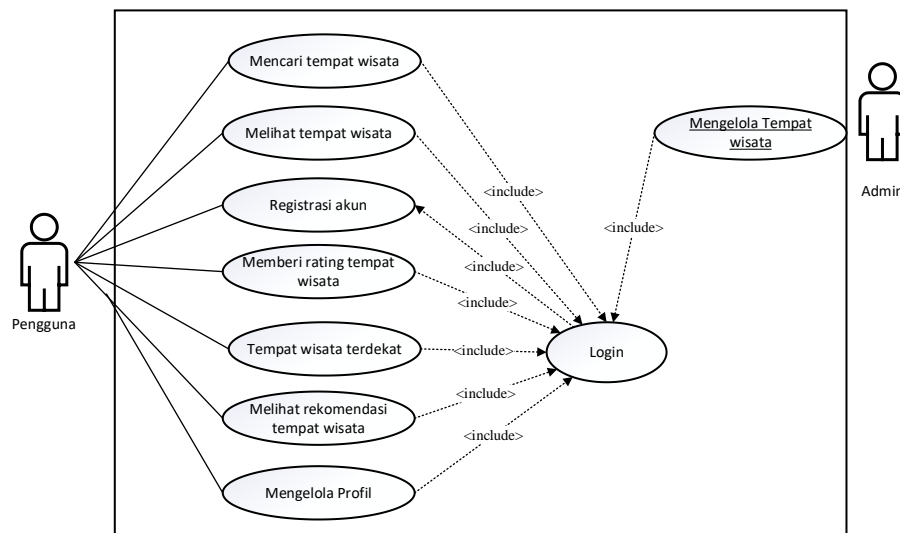
*Context diagram* adalah diagram yang menggambarkan bagaimana proses dokumentasi data. Diagram konteks terdiri atas sebuah lingkaran proses transformasi, data *sources*, dan data *destination* yang menerima maupun mengirim data secara langsung dari proses transformasi (Rosdiana, 2023). Diagram konteks ditunjukkan pada gambar 4.



**Gambar 4.** *Context Diagram*

#### 4.2.1.2 Use Case Diagram

*Use case diagram* adalah representasi visual yang menggambarkan interaksi antara pengguna atau aktor (seperti manusia, sistem lain, atau perangkat eksternal) dan sistem yang sedang dikembangkan. Diagram ini menunjukkan fungsi atau layanan apa saja yang ditawarkan sistem untuk memenuhi kebutuhan aktor yang terlibat, serta hubungan antara aktor dengan use case yang relevan. (Rizky et al., 2020) *Use case diagram* dapat dilihat pada gambar 5.



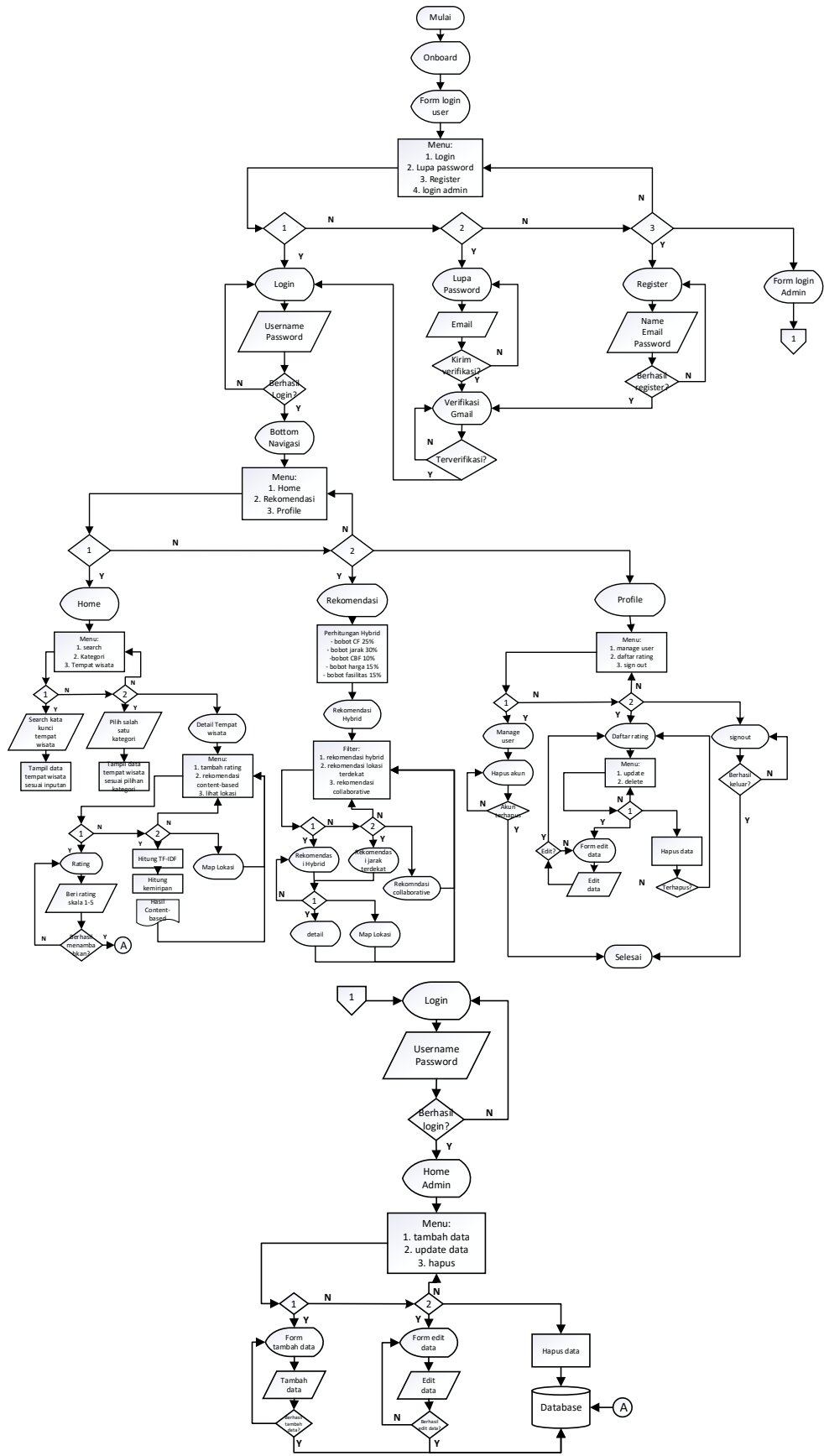
**Gambar 5.** *Use Case Diagram*

#### 4.2.1.3 Diagram Activity

*Activity diagram* atau dalam bahasa Indonesia berarti diagram aktivitas, merupakan sebuah diagram yang dapat memodelkan berbagai proses yang terjadi pada sistem. Seperti layaknya runtutan proses berjalannya suatu sistem dan digambarkan secara vertical (Musthofa & Adiguna, 2022). *Activity diagram* dapat dilihat pada lampiran 1.

#### 4.2.1.4 Flowchart System

*Flowchart System* merupakan bagan yang menampilkan alur kerja atau yang sedang dikerjakan yang didalam sistem keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam sistem. *Desain Flowchart System* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Flowchart System



## 4.2.2 Perancangan Sistem Secara Detail

Perancangan sistem secara detail ini mengacu pada rancangan form yang diperlukan dalam sebuah sistem yang akan dikembangkan, meliputi *Entity Relationship Diagram (ERD)*, Struktur data, dan perancangan antarmuka (*interface*).

### 4.2.2.1 Perancangan Basis Data

Dalam pembuatan suatu sistem diperlukan perancangan Basis data yang baik. Proses dalam pembuatan sebuah desain basis data bertujuan untuk mendukung aplikasi berbasis komputerisasi.

#### 1. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

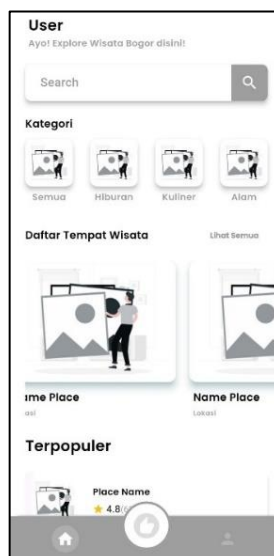
*Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah diagram menggambarkan kebutuhan data dan hubungan antar entitas di dalam basis data. *ERD* menggunakan simbol atau objek yang tersusun dari tiga komponen yaitu entitas, atribut dan relasi, dan setiap simbol mempunyai hubungan satu sama lain (viktoria, 2019). *ERD* dilampirkan pada lampiran 2.

### 4.2.2.2 Perancangan *User Interface (Antar Muka)*

Perancangan antar muka ini menampilkan proses-proses utama pada sistem rekomendasi tempat wisata, yang akan ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:

#### 1) *Homepage*

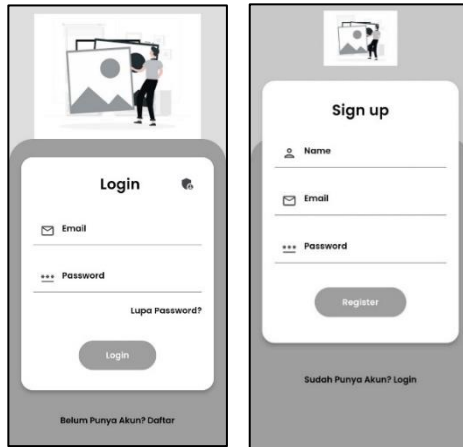
*Homepage* menampilkan rancangan tampilan utama dari sistem saat user membuka sistem dan berhasil login. Pada tampilan utama ini terdapat sebuah form pencarian, filter kategori, daftar tempat wisata terpopuler dan terdapat 3 button pada *bottomnav* untuk home, profile, dan rekomendasi yang ketika diklik akan pergi ke halaman rekomendasi ditunjukkan pada gambar 7.



**Gambar 7.** Rancangan halaman *homepage*

#### 2. Login/Register

Login/Register menampilkan form login untuk user bisa masuk ke sistem dan bisa mendapatkan daftar rekomendasi tempat wisata, sedangkan register untuk user yang belum mempunyai akun agar bisa memasuki sistem. Ditunjukkan pada gambar 8.



**Gambar 8.** Rancangan halaman login dan register

5) Halaman Rekomendasi

Pada halaman ini *user* akan mendapatkan rekomendasi yang sesuai dengan referensinya, juga dapat memfilter hanya berdasarkan jarak terdekat dan *collaborative*(referensi *user* lain). Yang dilampirkan pada lampiran 3.

6) Halaman Detail Tempat Wisata

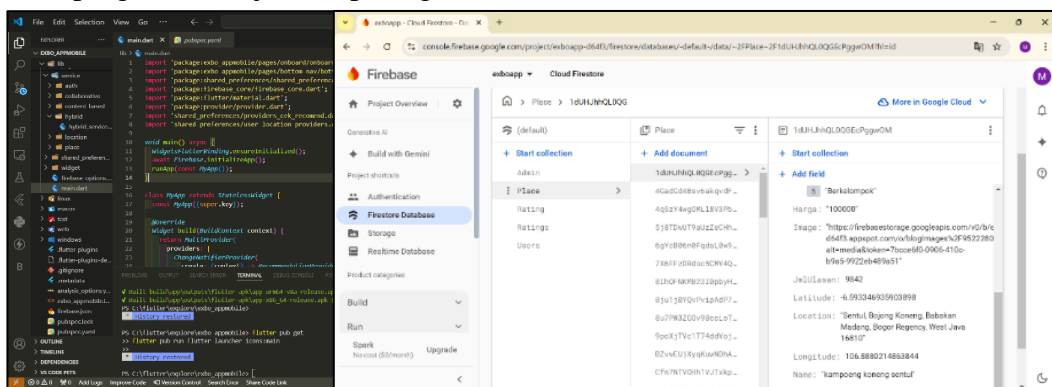
Halaman detail ini menampilkan detail dari tempat wisata yang dipilih terdapat deskripsi, fasilitas dan tombol untuk me rating tempat wisata tersebut, juga menampilkan 5 tempat rekomendasi hasil dari perhitungan *content-based*. Halaman detail dilampirkan pada lampiran 3.

7) Halaman Home Admin dan Form Input

Halaman ini menampilkan tampilan daftar tempat wisata yang dapat dikelola oleh admin untuk menambah data, edit, dan hapus data. Form input menampilkan form untuk menambahkan data ke dalam database, yang dapat dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada lampiran 4.

### 4.3 Implementasi

Tahapan dimana lanjutan dari tahap desain sistem, pengkodean program akan dibuat sesuai dengan desain sistem yang sudah dirancang. Tahapan ini merupakan implementasi dari desain sistem yang dilakukan oleh programmer kedalam bentuk program. Sistem dibuat menggunakan Flutter, dengan bahasa pemrograman Dart untuk tampilan interface dan untuk database menggunakan firebase database dengan bantuan software Visual Studio Code sebagai text editor. Implementasi *code* program ditunjukkan pada gambar 9.



**Gambar 9.** Implmentasi *Code* Program dan *firebase* databse

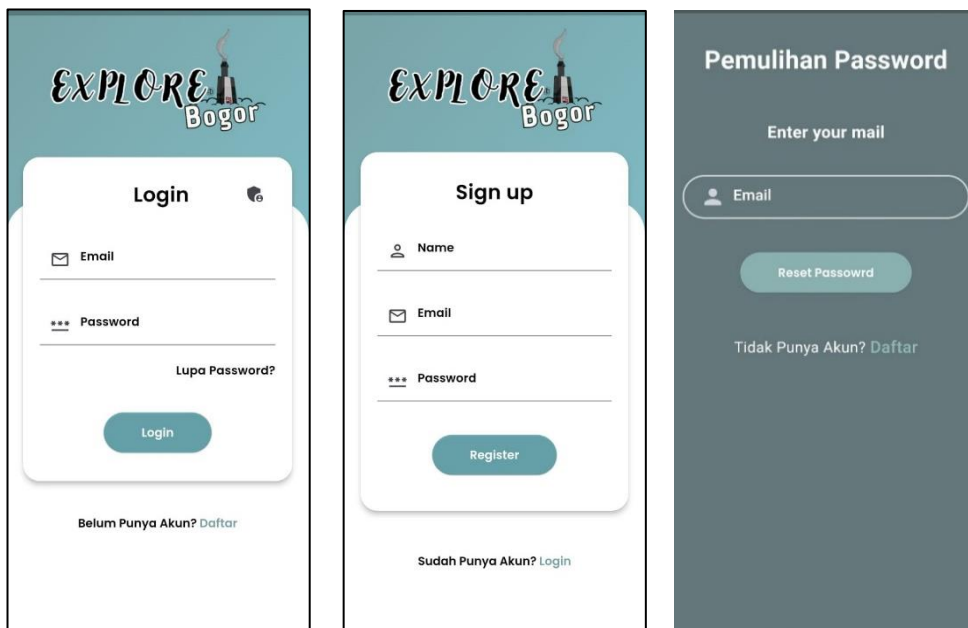
## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

Setelah sebelumnya ada tahap analisa dan perancangan, maka dilanjutkan dengan tahap hasil dari tahap analisa yang telah diperoleh dan mengimplementasikan hasil perancangan *interface* (antar muka) yang telah dibuat. Berikut hasil implementasi *interface* sistem rekomendasi tempat wisata di Bogor:

1) Halaman *Form Login, Register, dan Reset Password*

Pada halaman ini menampilkan halaman *Login* yang harus mengisi *email* dan *password*. Halaman *registrasi* tempat pengguna membuat akun untuk syarat *login* ke aplikasi. Halaman *reset password user* dapat mereset *password* cukup menginputkan *email* yang sesuai dan verifikasi akan dikirimkan melalui *email*. Halaman-halaman ini ditunjukkan pada gambar 10.



**Gambar 10.** Halaman *Form Login, Register dan Reset Password*

2) Halaman *Profile*

Pada halaman ini menampilkan informasi profil pengguna yang terdapat daftar rating dan *manage user*, pada halaman ini pengguna dapat menghapus akun dan *logout* dari aplikasi. Halaman profile dapat dilihat pada lampiran 5.

3) Halaman Home Admin dan *Form Input*

Pada halaman ini menampilkan seluruh data tempat wisata yang dapat di update, hapus dan tambah data.

Halaman *form input* yang digunakan untuk menambahkan data tempat wisata ke dalam *database*, halaman ini dikelola oleh admin. Halaman ini dilampirkan pada lampiran 5.

4) *Homepage* (Halaman Utama)

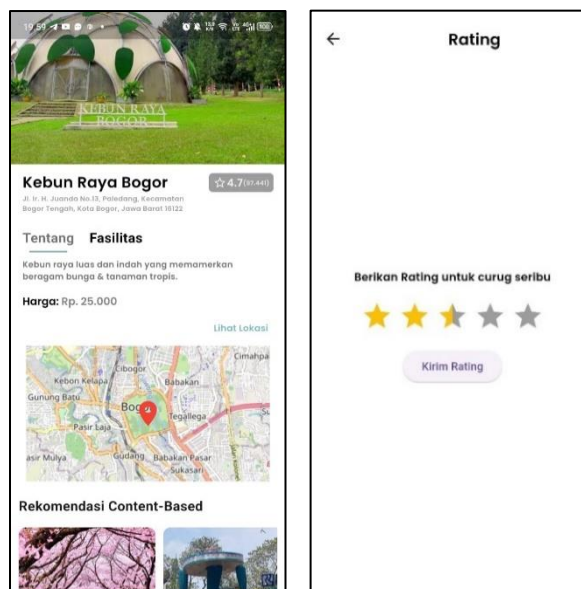
Pada halaman utama ditampilkan untuk user yang sudah membuat akun dan bisa login. Halaman ini terdapat daftar tempat wisata terpopuler dan 3 menu *bottom* navigasi yaitu *page home*, rekomendasi, dan profil *user*. *Homepage* ditunjukkan pada gambar 11.



**Gambar 11.** Halaman *homepage*

5) Halaman Detail dan *Rating* Tempat Wisata

Pada halaman detail menampilkan detail dari tempat wisata dengan atribut-atribut juga menampilkan 5 tempat dengan rekomendasi *content-based*. Halaman rating menampilkan tampilan untuk merating tempat wisata dengan pilihan rating 1 – 5. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 12.

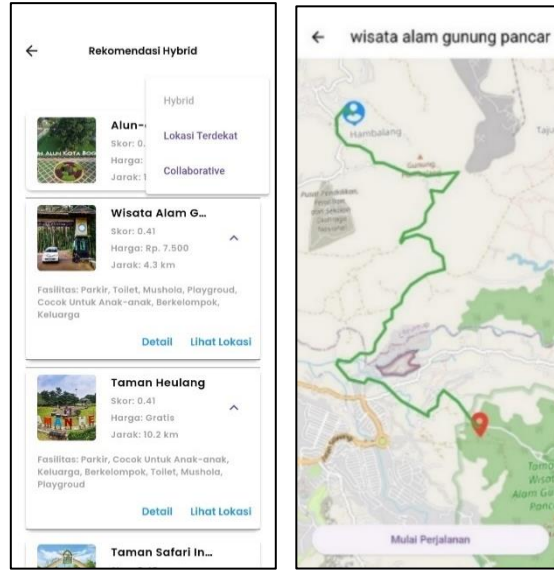


**Gambar 12.** Halaman detail dan rating

## 8) Halaman Rekomendasi dan Halaman Map

Pada halaman rekomendasi terdapat daftar 10 tempat wisata dengan skor tertinggi hasil dari proses perhitungan rekomendasi *hybrid*, dan dapat difilter untuk jarak terdekat dan *collaborative* saja.

Halaman map yang menampilkan titik tempat lokasi tempat wisata dan user saat ini, juga rute jalan ketika mengklik mulai perjalanan, dapat mengupdate titik user secara *real-time* sesuai dengan titik dia berada. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 13.

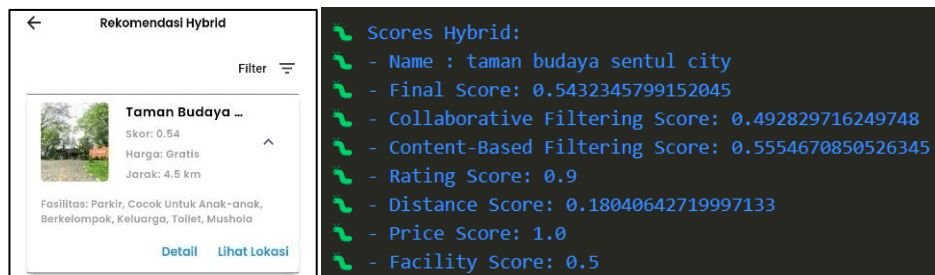


Gambar 13. Halaman Rekomendasi dan Map

### 5.1.1 Hasil Rekomendasi Hybrid

Hasil rekomendasi yang diperoleh melalui aplikasi *ExboApp* yang telah dirancang menunjukkan bahwa pengguna yang diasumsikan berada di lokasi Hambalang, Bogor, ingin mendapatkan rekomendasi berbasis *hybrid filtering*.

- Pengguna memberikan rating ke beberapa tempat untuk menghasilkan skor *Collaborative Filtering*, diasumsikan pengguna telah memberikan rating Kampoeng Koneng Sentul dengan rating 3.5, Kebun Raya Bogor dengan rating 5.0, Bukit Paniisan dengan rating 5.0, Taman Heulang dengan rating 5.0, dan Paralayang Puncak dengan rating 4.0.
- Pengguna memilih salah satu tempat wisata untuk mendapatkan nilai dari *Content-Based Filtering*, diasumsikan pengguna memilih Taman Heulang. Dengan asumsi diatas, hasil rekomendasi hybrid dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Hasil Rekomendasi Hybrid

Taman Budaya Sentul City mendapatkan skor akhir 0.5432 dalam sistem rekomendasi hybrid, menunjukkan bahwa tempat ini cukup direkomendasikan untuk dikunjungi. Tempat ini unggul dalam harga yang gratis, rating pengguna yang tinggi (0.9), serta deskripsi konten yang relevan (0.5555) dengan preferensi pengguna. Meskipun jarak dengan pengguna cukup jauh sehingga memberikan kontribusi skor yang sedikit rendah (0.1804), fasilitas yang memadai dan ulasan positif menjadikannya pilihan menarik, terutama bagi yang mencari destinasi ramah kantong dengan pengalaman berkualitas.

## 5.2 Pembahasan

Sistem rekomendasi ini menggunakan hybrid filtering untuk menghasilkan rekomendasi tempat wisata di Bogor berdasarkan enam faktor utama: lokasi, deskripsi tempat, preferensi pengguna lain, harga, fasilitas, serta kombinasi rating dan jumlah ulasan. Berikut pembahasan mengenai metode-metode yang digunakan:

### 1) Efektivitas Bobot dalam Hybrid Filtering

Bobot pada masing-masing faktor dirancang untuk menyeimbangkan berbagai aspek rekomendasi. Lokasi (30%) menjadi yang paling dominan, karena jarak merupakan faktor utama dalam memilih tempat wisata. Faktor seperti collaborative filtering (20%) dan weighted rating (15%) memberikan kontribusi besar karena mempertimbangkan pola perilaku pengguna lain dan popularitas tempat wisata.

Namun, pembobotan statis ini memiliki kelemahan karena tidak fleksibel terhadap preferensi unik pengguna. Sistem juga tidak mampu menyesuaikan rekomendasi dengan kebutuhan yang lebih spesifik.

### 2) Kekurangan pada Setiap Parameter

- *Content-Based Filtering*, pendekatan ini hanya menggunakan data deskripsi tempat wisata dengan TF-IDF, sehingga kurang efektif jika deskripsinya terlalu umum atau tidak lengkap.
- *Collaborative Filtering*, dengan hanya 85 data pengguna, pola preferensi sulit ditemukan, dan metode cosine similarity hanya mempertimbangkan rating tanpa memperhitungkan konteks lain seperti waktu atau ulasan.
- *Location-Based Filtering*, metode haversine formula hanya menghitung jarak garis lurus, tanpa memperhitungkan akses jalan atau kondisi medan, sehingga rekomendasi bisa kurang praktis.
- Harga dan Fasilitas, data harga mungkin tidak selalu akurat karena dapat berubah, sedangkan fasilitas yang dipertimbangkan cenderung terbatas dan kurang spesifik.
- *Weighted Rating*, metode ini cenderung merekomendasikan tempat populer dengan ulasan banyak, sehingga tempat yang kurang terkenal tetapi relevan bisa terabaikan.

### 3) Keterbatasan Data

Data yang digunakan cukup terbatas, hanya mencakup 73 tempat wisata dengan tiga kategori (café/resto, taman hiburan, dan cagar alam), serta 85 data pengguna. Hal ini membatasi kemampuan sistem untuk memberikan rekomendasi yang variatif dan lebih personal.

### 5.3 Pengujian


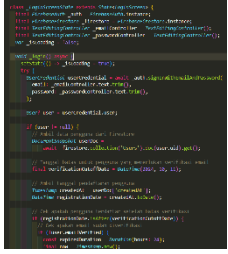



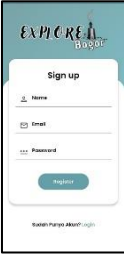
#### 5.3.1 Perbandingan Aplikasi dan Website

Perbandingan aplikasi dilakukan dengan membandingkan aplikasi dan website pada referensi yang ditunjukkan pada lampiran 6.

#### 5.3.2 Pengujian Struktural

Uji coba struktural ini dilakukan pada saat pembuatan sistem telah selesai dibuat dan sudah dapat difungsikan kepada aplikasi di perangkat gadget. Hasil uji coba struktural ditunjukkan pada tabel 14 dan hasil secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 7.

**Tabel 13.** Pengujian struktural

No	Halaman	Rancangan	Code	Form	Hasil
1	Halaman Login				Sesuai
2	Halaman Register				Sesuai

#### 5.3.3 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox*, merupakan metode pengujian yang berfungsi pada kebutuhan fungsional software. Pada pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi yang ada di dalam sistem dapat berjalan dengan baik, dan bisa menemukan error fungsi agar bisa diperbaiki. Hasil pengujian *Black Box* dilampirkan pada lampiran 8.

#### 5.3.4 Pengujian Validasi

Pengujian kualitas rekomendasi dalam *ExboApp* dilakukan dengan metode *User Acceptance Test (UAT)* untuk memastikan bahwa sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Data yang digunakan dalam pengujian ini mencakup rating dari 27 pengguna untuk 73 tempat wisata di Bogor, beserta data tambahan seperti koordinat, harga, deskripsi, fasilitas, rating, dan jumlah ulasan. Data tersebut dijadikan dasar dalam pembuatan kuesioner yang bertujuan mengevaluasi akurasi dan kualitas rekomendasi.

Kuesioner dirancang menggunakan skala *Likert*, yang mengukur tanggapan pengguna dengan opsi mulai dari "Sangat Tidak Setuju" (1) hingga "Sangat Setuju" (5) (Pranatawijaya et al., 2019). Kuesioner disebarluaskan secara online menggunakan *Google Form*, dan hasilnya mencakup 52 responden, terdiri dari 30 laki-laki dan 22 perempuan, dengan rentang usia 17-45 tahun.

Selanjutnya kriteria interpretasi skor dihitung sebagai berikut:

- Nilai maksimal : 40
- Nilai minimum : 8
- Skor tinggi penilaian responden/jumlah skor likert : 5

Rumus Interval :

$$i = \frac{\text{nilai maksimal} - \text{nilai minimal}}{\text{jumlah skor likert}}$$

$$i = \frac{32}{5} = 6,4$$

Jadi, nilai 6,4 adalah sebagai rentang nilai intervalnya. Ditunjukkan pada tabel 15.

**Tabel 14.** Skala likert

interval	Interval (%)	pernyataan
8 – 14,4	0% - 36%	Sangat tidak setuju
14,5 – 20,8	37% - 52%	Tidak setuju
20,9 – 27,2	53% - 68%	Netral
27.3 – 33,6	69% - 84%	Setuju
33,7 - 40	85% - 100%	Sangat setuju

Hasil dari *User Acceptance Testing (UAT)* menunjukkan bahwa *ExboApp* memberikan pengalaman yang positif bagi pengguna. Proses pendaftaran dan login dinilai lancar dan cepat dengan persentase 86.92%, sementara informasi pada rekomendasi dinilai lengkap dengan 85.38%. Fitur-fitur utama mudah ditemukan 83.46%, dan antarmuka aplikasi dianggap menarik secara visual dengan skor 84.62%. Aplikasi juga dinilai berfungsi baik tanpa lag 83.08%, dan menampilkan hasil rekomendasi dengan cepat 84.62%. Rekomendasi yang diberikan relevan dengan preferensi pengguna 85.00%, dan sesuai dengan filter yang dipilih 86.92%. Tingkat kepuasan keseluruhan mencapai 83.85%, dan fitur rekomendasi dianggap bermanfaat dalam pengambilan keputusan dengan persentase 85.38%.

Secara keseluruhan, hasil rata-rata persentase dari pengujian ini adalah 84.92%. rata-rata menunjukkan bahwa *ExboApp* mudah diakses dan efektif dalam membantu pengguna memilih tempat wisata di Bogor sesuai preferensi mereka. Hasil akhir dari kuisioner dilampirkan pada lampiran 9.

### 5.3.5 Pengujian Mean Average Precision (MAP)

Proses evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik *Average Precision (AP)* dan *Mean Average Precision (MAP)*. *AP* akan mengukur seberapa baik sistem dalam memberikan rekomendasi kata yang relevan untuk setiap kata kunci, sementara *MAP* akan mengukur seberapa baik sistem dalam memberikan rekomendasi kata yang relevan untuk seluruh kata kunci secara keseluruhan.

*AP* dihitung dengan menjumlahkan item relevan yang ditemukan (R) dan menghitung presisi di setiap urutan (*Precision@i*) pada saat item relevan ditemukan. Kemudian, mengalikan jumlah presisi dengan (1/R). Secara matematis, *Average Precision (AP)* dihitung dengan persamaan berikuit,



$$Precision@i = Rn/n$$

$$AP = \left(\frac{1}{R}\right) \times \sum Precision@i$$

Dimana:

- $Rn$  adalah jumlah kata atau item relevan yang ditemukan sistem rekomendasi pada urutan ke- $i$ .
- $n$  adalah jumlah item yang dikeluarkan oleh sistem rekomendasi pada urutan ke- $i$ .
- $R$  adalah jumlah kata atau item relevan yang ditemukan.
- $Precision@i$  adalah presisi pada urutan ke- $i$ .

Sedangkan, rumus untuk menghitung nilai *Mean Average Precision (MAP)* adalah menggunakan persamaan berikut,

$$MAP = (1/R) \times \sum (AP(i))$$

- $N$  adalah jumlah kata kunci yang dicari.
- $AP(i)$  adalah nilai *Average Precision* untuk setiap kata kunci  $i$ .

Pada pengujian ini, perhitungan dilakukan menggunakan data dari 20 pengguna, data diambil dari pengguna yang telah mengklik atau memilih tempat wisata dari daftar rekomendasi *hybrid* yang kemudian akan diujikan. Contoh perhitungan untuk user Ofd sebagai berikut:

User id: Ofd

- Telah klik tempat wisata dengan rank: 1, 4, 5
- $R=3$
- $Precision@1 = 1/1 = 1.0$  (Relevan)
- $Precision@2 = 0/2 = 0$  (Tidak Relevan)
- $Precision@4 = 2/4 = 0.5$
- $Precision@5 = 3/5 = 0.6$
- $AP = (1.0 + 0.5 + 0.6) / 3 = 0.7$

Total Seluruh AP dari 20 pengguna uji yang sudah dijumlahkan: 14.218 kemudian hitung menggunakan MAP. Yang dapat dilihat pada lampiran 10.

$$MAP = \frac{14.218}{20} = 0.7109$$

Sistem rekomendasi yang diuji menunjukkan performa yang cukup baik dengan *Mean Average Precision (MAP)* sebesar 0.7109, nilai *MAP* ini menunjukkan bahwa, rata-rata sistem dapat memberikan rekomendasi yang cukup relevan kepada pengguna. Secara umum nilai *MAP* yang tinggi mencerminkan efektivitas sistem dalam menyajikan rekomendasi sesuai dengan preferensi pengguna, di mana nilai mendekati 1.0 menunjukkan relevansi yang sangat tinggi. Meskipun nilai 0.7109 menunjukkan kemampuan yang layak, tetapi masih ada ruang untuk perbaikan, seperti mengoptimalkan algoritma atau memperbaiki sumber data input sistem.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Permasalahan pengambilan keputusan yang dialami oleh wisatawan seringkali merasa bingung dalam memutuskan untuk mengunjungi tempat wisata yang mana yang cocok bagi mereka. Untuk itu, diperlukan sistem yang mampu merekomendasikan tempat wisata guna menyaring informasi yang relevan melalui *platform* aplikasi. Sistem ini memberikan rekomendasi secara personal, di mana informasi yang diberikan berupa rating yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan pengguna tertentu. Artinya, sistem harus mampu mengenali preferensi pengguna berdasarkan aktivitas serta interaksi mereka, termasuk data harga, jarak, fasilitas, serta kombinasi rating dan jumlah ulasan dari pengguna lain dengan selera serupa. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor pendukung ini, sistem dapat memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan membantu pengguna menemukan tempat wisata yang tidak hanya sesuai preferensi pribadi, tetapi juga sesuai harga, jarak terdekat, kenyamanan, serta popularitas tempat di kalangan pengguna lainnya.

Sistem rekomendasi ini menggunakan metode *Hybrid Filtering* yang menggabungkan beberapa faktor dengan bobot tertentu untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat dan personal. Faktor jarak (30%) dihitung menggunakan algoritma *Haversine* untuk memprioritaskan lokasi terdekat. *Collaborative Filtering* (20%) dihitung berdasarkan kemiripan referensi pengguna lain, dan *Content-Based Filtering* (10%) dihitung berdasarkan kemiripan konten menggunakan perhitungan TF-IDF guna membantu mengenali pola preferensi pengguna, sementara harga (15%) mempertimbangkan harga pengguna dengan normalisasi harga tiap tempat. Kombinasi rating dan jumlah ulasan (15%) diukur menggunakan rumus *weighted rating IMDb*, sehingga tempat dengan lebih banyak ulasan dan rating tinggi diprioritaskan. Fasilitas (10%) menambah poin untuk tempat dengan layanan lebih lengkap. Seluruh skor dihitung, dinormalisasi, dan dikombinasikan untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan preferensi dan kebutuhan pengguna.

Penelitian ini menerapkan model *System Development Life Cycle* (SDLC) yang mencakup perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, uji coba, pemeliharaan, dan penggunaan. Pada tahap pengujian, dilakukan uji struktural, uji fungsional menggunakan metode *Black Box*, uji validasi kualitas rekomendasi dengan *User Acceptance Test* (UAT). pada pengujian UAT ini, 52 responden mengisi kuesioner daring melalui *Google Forms* dengan skala *Likert*. Hasilnya secara keseluruhan menunjukkan bahwa aplikasi *ExBoApp* memperoleh nilai rata-rata sebesar 84.92%. Selain itu proses evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik *Average Precision* (AP) dan *Mean Average Precision* (MAP) dengan 20 data pengguna yang memilih tempat wisata dari daftar rekomendasi menunjukkan performa yang cukup baik sebesar 0,711. Hasil dari pengujian dapat disimpulkan bahwa aplikasi wisata tersebut mudah diakses dan memberikan rekomendasi yang bermanfaat juga cukup relevan bagi pengguna dalam memilih tempat wisata yang sesuai dengan preferensinya.

## 6.2 Saran

Adapun setelah merancang sistem rekomendasi ini, ada beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk proses selanjutnya, antara lain:

### 1) Pengembangan Platform

Membuat aplikasi sistem rekomendasi yang dapat diakses di berbagai platform, seperti Android, iOS, dan website, untuk meningkatkan kemudahan akses bagi pengguna.

### 2) Penambahan Fitur untuk Pengalaman Pengguna yang Lebih Baik

Fitur review, menambahkan kolom ulasan agar pengguna dapat memberikan pendapat atau saran tentang tempat wisata yang dikunjungi, sekaligus membantu pengguna lain dalam memilih tempat wisata.

Kolom artikel, menyediakan artikel yang membahas berita terbaru atau informasi menarik terkait tempat wisata di Bogor untuk menambah wawasan pengguna.

Fitur chatbot, mengintegrasikan chatbot yang mampu memberikan rekomendasi tempat wisata berdasarkan kebutuhan pengguna secara real-time melalui interaksi langsung.

Fitur tambah data tempat oleh pengguna, data tempat wisata bisa ditambahkan langsung oleh pengguna yang ingin menambahkan tempat wisatanya ke dalam sistem.

### 3) Perbaikan Metode *hybrid*

Keterbatasan *Content-Based Filtering*, selain menggunakan deskripsi, sistem dapat memanfaatkan metadata lain, seperti kategori, tag, atau analisis visual, untuk meningkatkan akurasi rekomendasi.

Keterbatasan *Collaborative Filtering*, mempertimbangkan faktor waktu, ulasan, atau konteks penggunaan agar hasil rekomendasi lebih spesifik.

*Location-Based Filtering*, menambahkan parameter aksesibilitas, seperti waktu tempuh atau kondisi jalan, untuk mengatasi kelemahan perhitungan jarak yang hanya menggunakan garis lurus (*haversine formula*).

Metode dasar lainnya seperti *knowledge-based* yang mampu mengatasi permasalahan *coldstart* problem yang belum dapat diatasi oleh metode *hybrid filtering* yang dilakukan penulis dan memilih model based dalam metode *Collaborative filtering* yang mampu memberikan waktu komputasi lebih cepat dan optimal.

### 4) Evaluasi Sistem dengan Dataset Lebih Beragam

Dengan jumlah tempat wisata yang hanya 73 dan data pengguna yang terbatas pada 85 data pengguna, evaluasi dengan dataset yang lebih besar dan beragam perlu dilakukan untuk memastikan keandalan dan skalabilitas sistem rekomendasi ini.

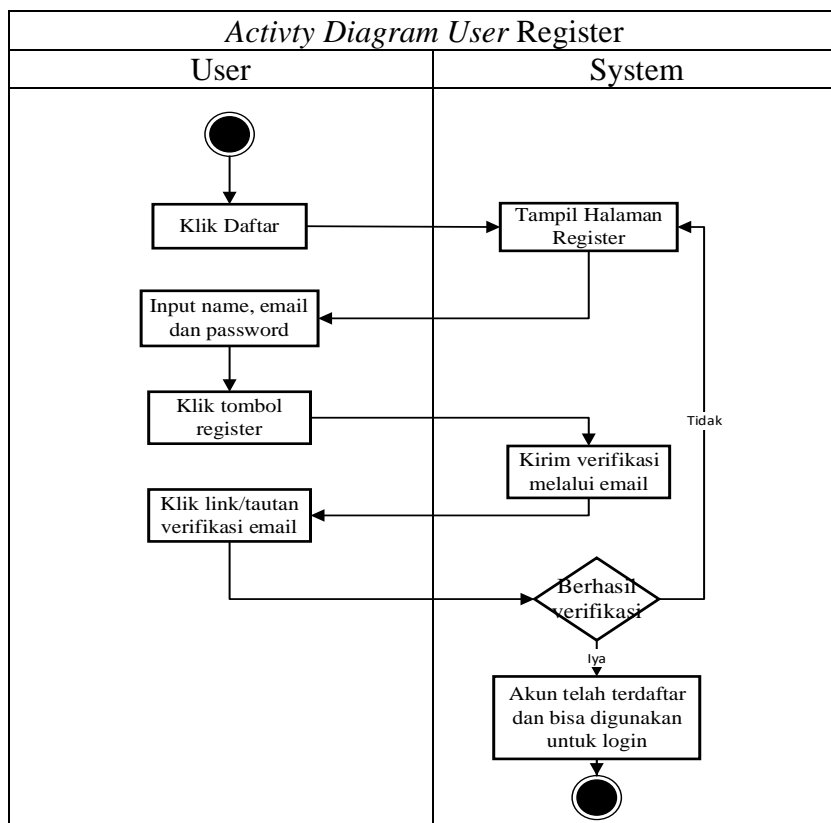
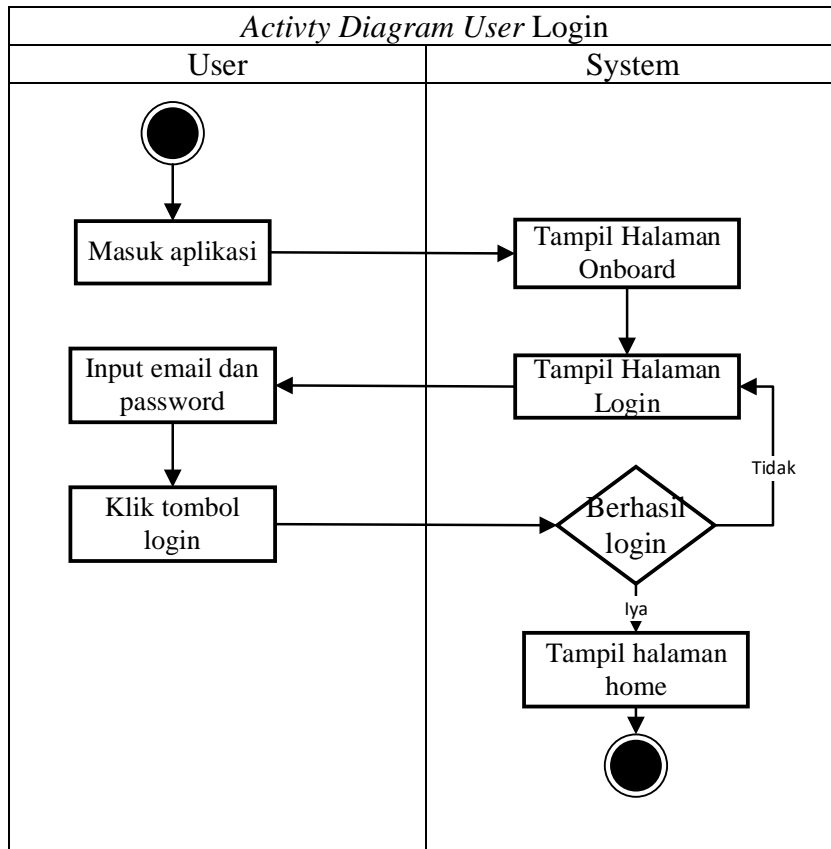
## DAFTAR PUSTAKA

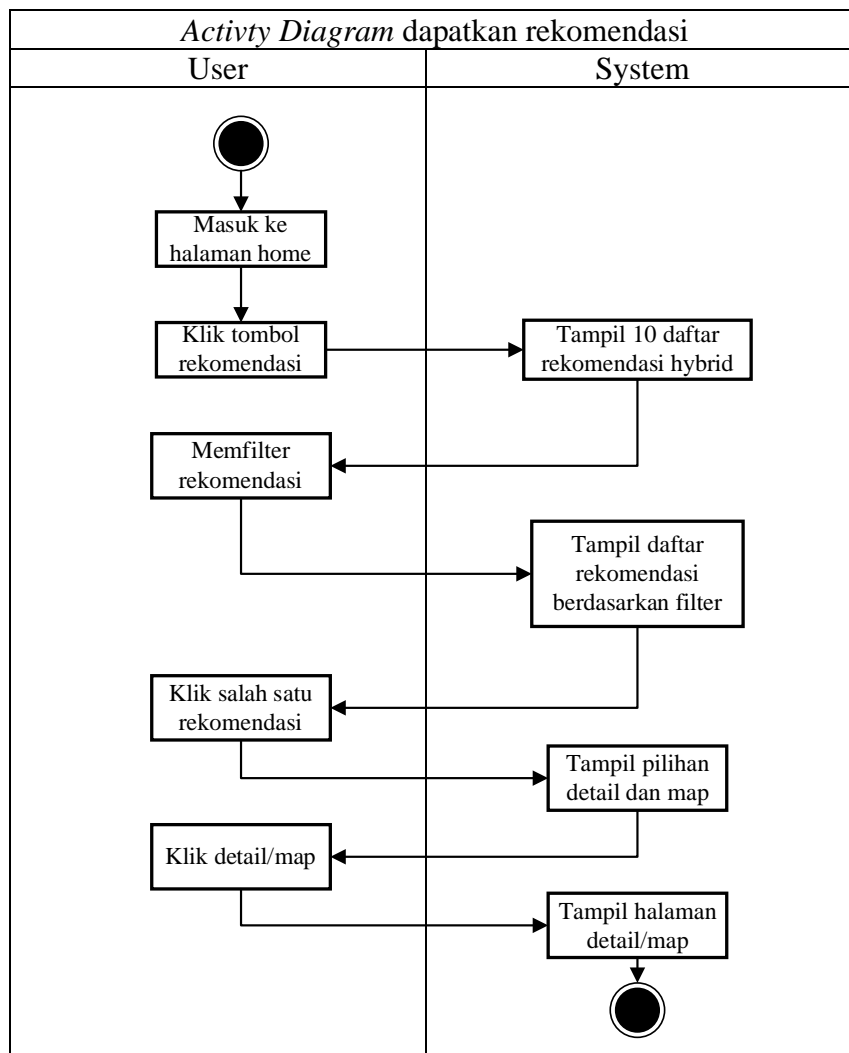
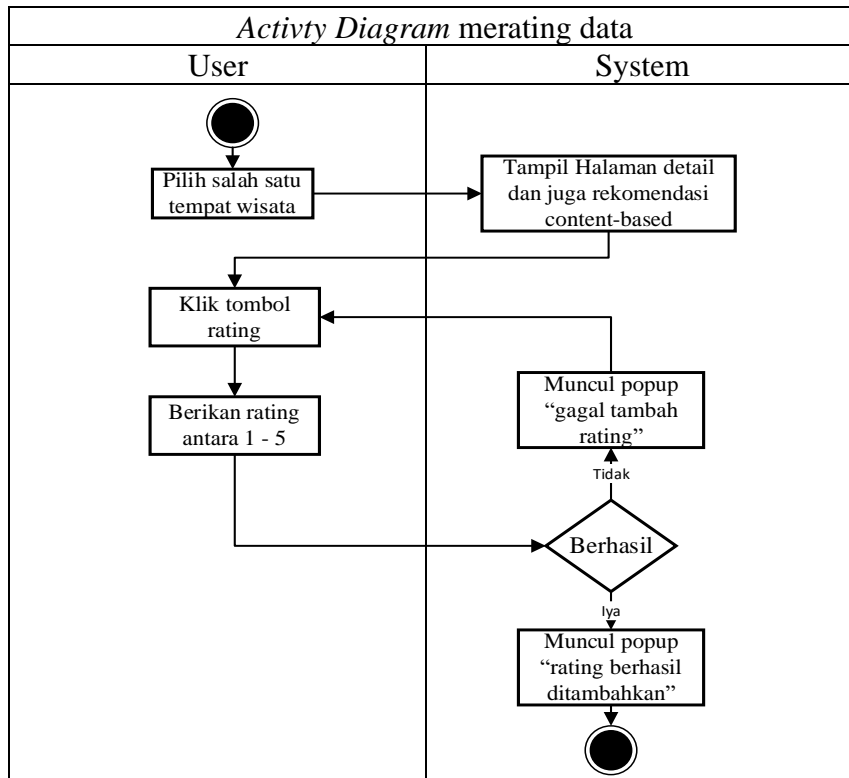
- Aditya Widjaja, A., & Novianus Palit, H. (2022). *Hybrid Recommendation System untuk Peminjaman Buku Perpustakaan dengan Collaborative dan Content-Based Filtering*.
- Arfisko, H. H. (2022). *Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering*.
- Christofer, K., Santoso, A. J., Wahyu, A., & Emanuel, R. (2020). Sistem Rekomendasi Objek Pariwisata di Pontianak Berbasis Android Menggunakan Metode Content-Based Filtering. In *Jurnal Informatika Atma Jaya Yogyakarta* (Vol. 1, Issue 1).
- Eli Lavindi, E., & Rohmani, A. (2019). Aplikasi Hybrid Filtering Dan Naïve Bayes Untuk Sistem Rekomendasi Pembelian Laptop Hybrid Filtering and Naïve Bayes Application for Laptop Purchase Recommendation Systems. *Journal of Information System*, 4(1), 54–64.
- Erlangga, E., & Sutrisno, H. (2020). *Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Sistem Rekomendasi Beauty Shop Berbasis Collaborative Filtering* (Vol. 10, Issue 2).
- Fajriansyah, M., Adikara, P. P., & Widodo, A. W. (2021). *Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Content Based Filtering* (Vol. 5, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Fatoni. (2021). SISTEM REKOMENDASI PRODUCT EMINA COSMETICS DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONTENT -BASED FILTERING. *Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi*, 4.
- Hartijah, T. H. (2019). SISTEM REKOMENDASI KULINER KHAS GRESIK MENGGUNAKAN METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING. (*Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik*).
- Imron. (2022). Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo Berbasis GIS Berdasarkan Rating dan Location Based Filtering. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 1.
- Juan Anugrah Ramadhan. (2023). *Sistem rekomendasi rumah makan sunda di Bogor menggunakan metode item-based collaborative filtering*.
- Mintarsih, M. (2023). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- Muliawan, A., Badriyah, T., & Syarif, I. (2022). Membangun Sistem Rekomendasi Hotel dengan Content Based Filtering Menggunakan K-

- Nearest Neighbor dan Haversine Formula. *Technomedia Journal*, 7(2), 231–247. <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1893>
- Musthofa, N., & Adiguna, M. A. (2022). Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Ccomputer Kota Tangerang. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, 1(03). <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- Nugroho, A., Jumardi, R., Ramadhania, N. F., Tinggi, S., & Bontang, T. (2020). *Penerapan Metode Haversine Formula Untuk Penentuan Titik Kumpul pada Aplikasi Tanggap Bencana*. 4, 2020.
- Pemerintah Kota Bogor. (2019). *2019, Wisatawan ke Kota Bogor Tembus 9,1 Juta Orang*. Disparbud.Kotabogor. <https://disparbud.kotabogor.go.id/index.php/post/single/1025>
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Prasetyo, B., Atina, V., & Purwanto, E. (2021). *Sistem Rekomendasi Pariwisata dengan Metode Content Based Recommendation Berbasis Website (Studi Kasus: Dinas Pariwisata dan Budaya Surakarta)*.
- Rahmanto, Y., & Hotijah, S. (2020). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KEBUDAYAAN LAMPUNG BERBASIS MOBILE. In *JDMSI* (Vol. 1, Issue 3).
- Rizky, M. I., Asror, I., & Murti, Y. R. (2020). *Sistem Rekomendasi Program Studi untuk Siswa SMA Sederajat Menggunakan Metode Hybrid Recommendation dengan Content Based Filtering dan Collaborative Filtering*.
- Rosdiana, R., Murniyati, M., Kurniasari, E., & Rofi, M. (2023). Implementasi Sistem Rekomendasi Demographic Pada Website Toko Online (Studi Kasus UD. Anugrah). *Digital Transformation Technology*, 3(2), 841–850. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3387>
- Sandi Rakasiwi, R. (2020). Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner Kota Malang Dengan Metode Collaborative Filtering Dan Location Based Filtering. *REPOSITOR*, 2(12), 1679–1688.
- Tommy, L., Novianto, D., & Setiawan Japriadi, Y. (2020). Sistem Rekomendasi Hybrid untuk Pemesanan Hidangan Berdasarkan Karakteristik dan Rating Hidangan. In *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* (Vol. 4, Issue 2). <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>

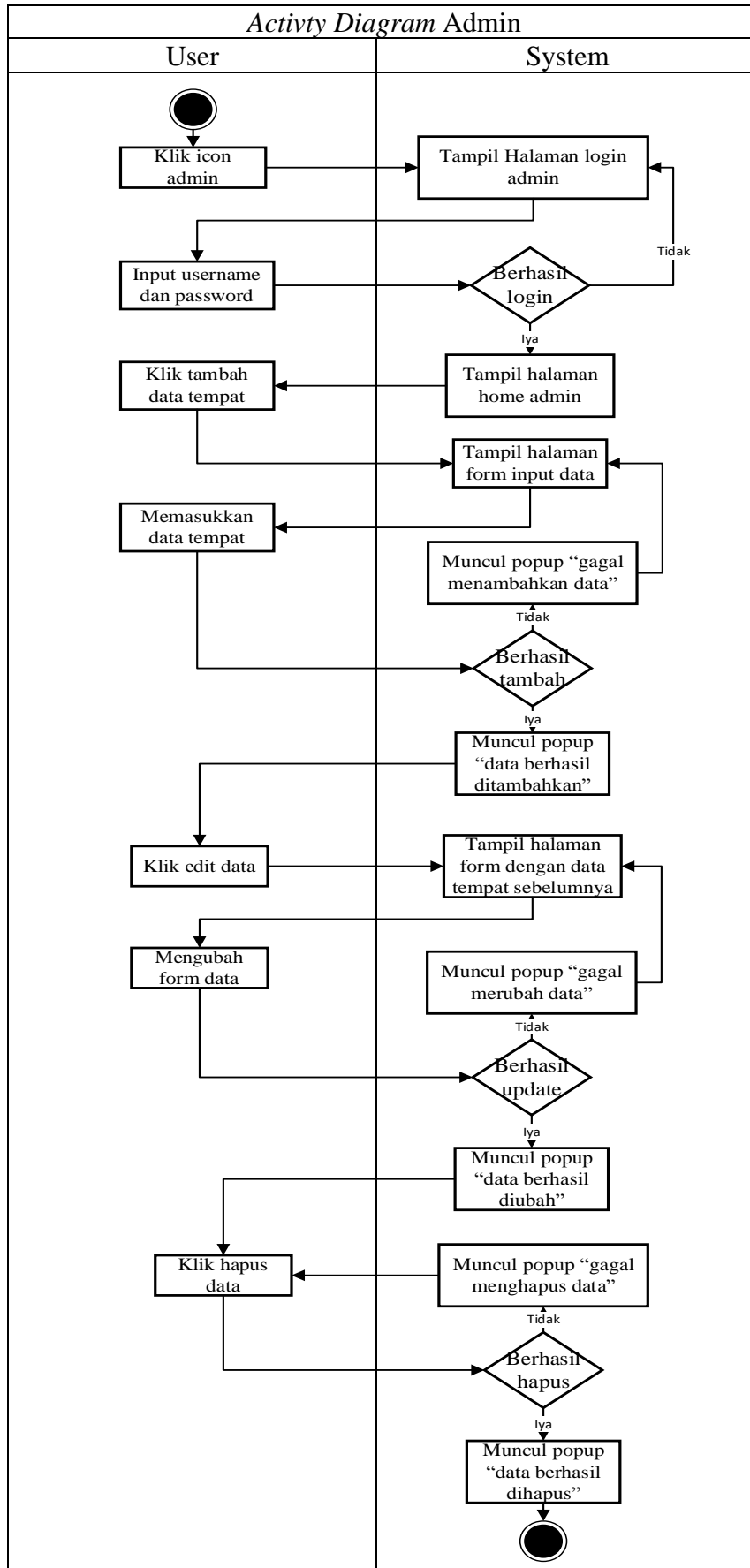
# **LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Activity Diagram**

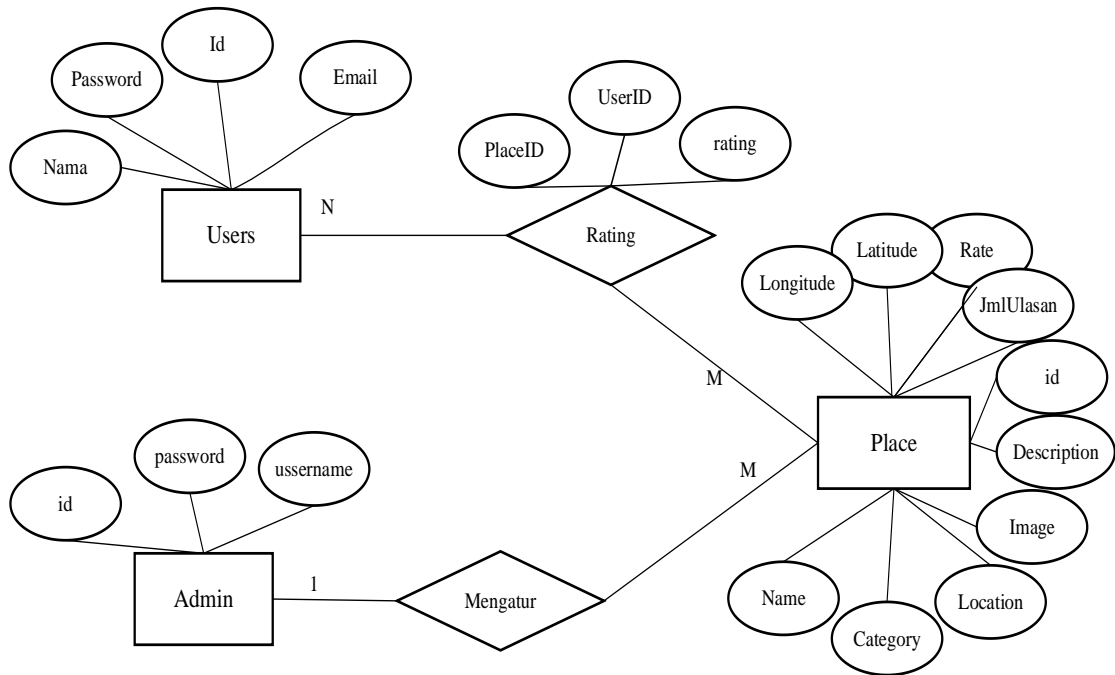




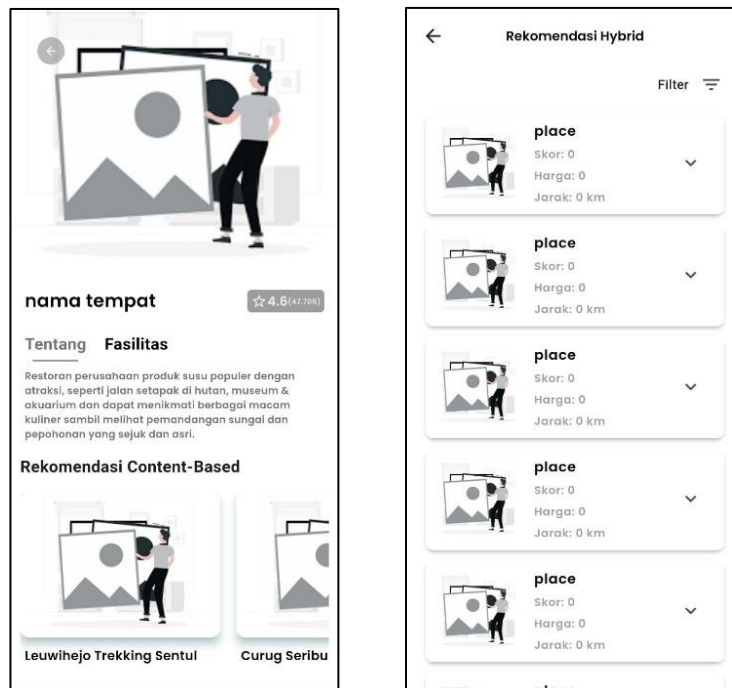




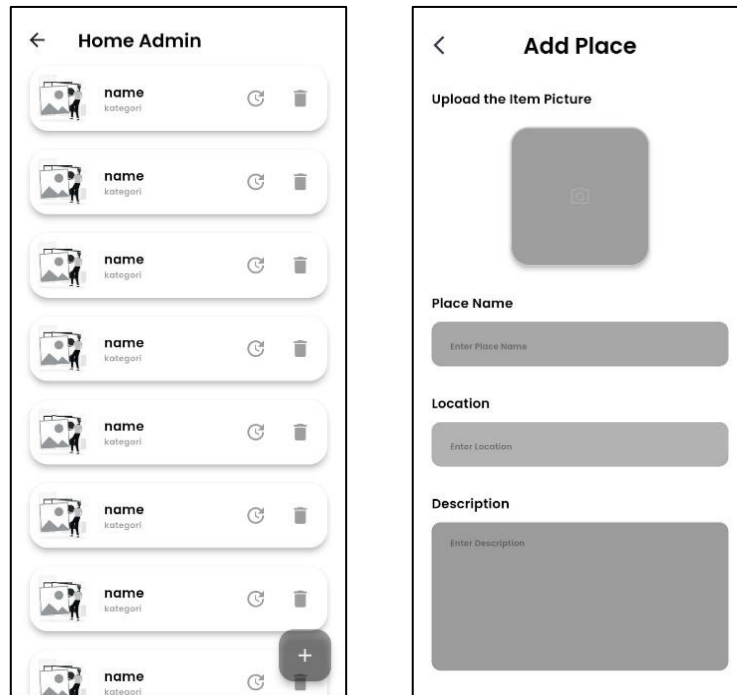
**Lampiran 2. Entity Relationship Diagram (ERD)**



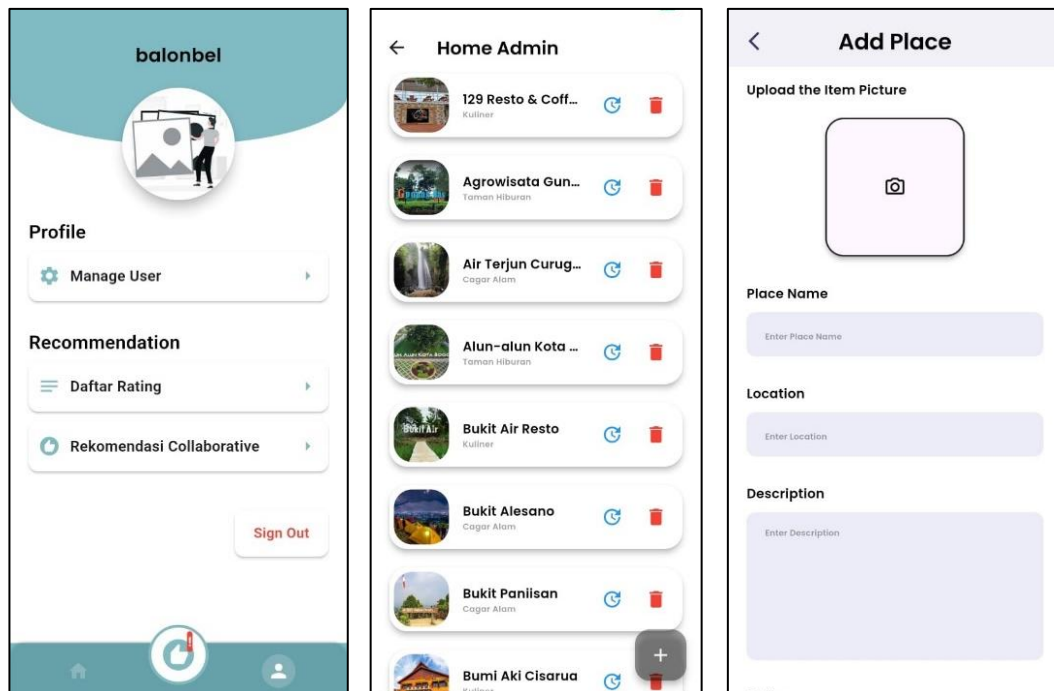
**Lampiran 3. Rancangan Halaman Rekomendasi dan Halaman Detail**



#### Lampiran 4. Rancangan Halaman Home Admin dan Form Input Data



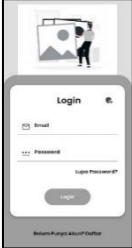





#### Lampiran 5. Halaman Profile, Home Admin, dan Form Input data

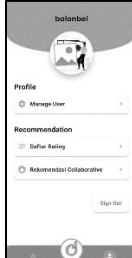
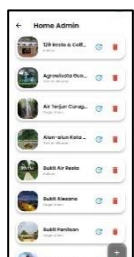


**Lampiran 6. Perbandingan aplikasi dan website**

No	Fitur	Ekabo.com	Tripadvisor.com	ExboApp
1	Ulasan dan rating	✓	✓	✓
2	Foto yang diunggah oleh pengguna	✓	✓	-
3	Filter pencarian (misalnya harga, lokasi, dan jarak)	✓	✓	✓
4	Pemesanan online	-	✓	-
5	Pemesanan untuk tur dan aktivitas	-	✓	-
6	Pemesanan akomodasi	-	✓	-
7	Forum untuk diskusi	✓	✓	-
8	Rekomendasi	✓	-	✓
9	Menu harga	✓	-	✓
10	Ulasan dari kritikus	✓	-	-
11	Maps	✓	-	✓
12	Jumlah kriteria rating	5 Kriteria	4 Kriteria	5 Kriteria

**Lampiran 7. Pengujian Struktural**

No	Halaman	Rancangan	Code	Form	Hasil
1	Halaman Login		<pre>... login: async function (email, password) {   try {     const user = await db.query(       'SELECT * FROM users WHERE email = ? AND password = ?'     );     if (user.length === 0) {       return { success: false, message: 'Email or password is incorrect' };     }     const userObj = user[0];     const { email, password } = userObj;     const hashedPassword = bcrypt.hashSync(password, 10);     if (hashedPassword !== userObj.password) {       return { success: false, message: 'Email or password is incorrect' };     }     const token = jwt.sign({ email }, process.env.JWT_SECRET, {       expiresIn: '1h'     });     return { success: true, message: 'Login successful', token };   } catch (error) {     return { success: false, message: 'Something went wrong' };   } }</pre>		Sesuai
2	Halaman Register		<pre>... register: async function (name, email, password) {   try {     const emailExists = await db.query(       'SELECT * FROM users WHERE email = ?'     );     if (emailExists.length !== 0) {       return { success: false, message: 'Email already exists' };     }     const hashedPassword = bcrypt.hashSync(password, 10);     const user = await db.query(       'INSERT INTO users (name, email, password) VALUES (?, ?, ?)'     );     return { success: true, message: 'Registration successful' };   } catch (error) {     return { success: false, message: 'Something went wrong' };   } }</pre>		Sesuai
3	Halaman Home		<pre>... home: async function () {   try {     const categories = await db.query(       'SELECT * FROM categories'     );     const featuredPackages = await db.query(       'SELECT * FROM packages WHERE featured = true'     );     const popularItems = await db.query(       'SELECT * FROM items WHERE popular = true'     );     return {       categories,       featuredPackages,       popularItems     };   } catch (error) {     return { success: false, message: 'Something went wrong' };   } }</pre>		Sesuai

4	Halaman Rekomendasi		<pre> @override void initState() {   super.initState();   _loadPlaces(); }  void _loadPlaces() {   FirebaseFirestore.instance     .collection('places')     .get()     .then((snapshot) {       setState(() {         _places = snapshot.docs.map((doc) {           return Place(             id: doc.id,             name: doc['name'],             location: doc['location'],             description: doc['description'],             imageUrl: doc['imageUrl'],           );         });       });     }); } </pre>		Sesuai
5	Halaman detail		<pre> @override void initState() {   super.initState();   _loadPlaceDetail(); }  void _loadPlaceDetail() {   FirebaseFirestore.instance     .collection('places')     .doc(widget.placeId)     .get()     .then((snapshot) {       setState(() {         _placeDetail = snapshot.data;       });     }); } </pre>		Sesuai
6	Halaman Profile		<pre> @override void initState() {   super.initState();   _loadUserProfile(); }  void _loadUserProfile() {   FirebaseFirestore.instance     .collection('users')     .doc(widget.userId)     .get()     .then((snapshot) {       setState(() {         _userProfile = snapshot.data;       });     }); } </pre>		Sesuai
7	Halaman Home Admin		<pre> @override void initState() {   super.initState();   _loadAdminHome(); }  void _loadAdminHome() {   FirebaseFirestore.instance     .collection('places')     .get()     .then((snapshot) {       setState(() {         _adminPlaces = snapshot.docs.map((doc) {           return AdminPlace(             id: doc.id,             name: doc['name'],             location: doc['location'],             description: doc['description'],             imageUrl: doc['imageUrl'],           );         });       });     }); } </pre>		Sesuai
8	Halaman Form Input		<pre> @override void initState() {   super.initState();   _loadAddPlaceForm(); }  void _loadAddPlaceForm() {   FirebaseFirestore.instance     .collection('places')     .doc(widget.placeId)     .get()     .then((snapshot) {       setState(() {         _addPlaceForm = snapshot.data;       });     }); } </pre>		Sesuai
9	Halaman Map		<pre> @override void initState() {   super.initState();   _loadMap(); }  void _loadMap() {   FirebaseFirestore.instance     .collection('places')     .doc(widget.placeId)     .get()     .then((snapshot) {       setState(() {         _mapData = snapshot.data;       });     }); } </pre>		Sesuai

**Lampiran 8. Pengujian Fungsional (Black Box)**

No	Pengujian	Deskripsi	Data Masukkan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
			Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
1	Verifikasi login	Pengujian verifikasi login dengan memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> yang benar untuk <b>User</b>	Masukkan <i>email</i> "saksono@gmail.com" dan <i>password</i> "12345678"	Tampil halaman <i>home user</i>	Tampil halaman utama <i>home user</i>	[X] Diterima
		Pengujian verifikasi login dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar untuk <b>Admin</b>	Masukkan <i>username</i> "admin" dan <i>password</i> "admin123"	Tampil halaman <i>home admin</i>	Tampil halaman <i>home admin</i>	[X] Diterima
			Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
		Pengujian verifikasi login dengan memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> yang salah	Masukkan <i>email</i> "saksono@gmail.com" dan <i>password</i> "87654321"	Muncul popup peringatan "Login gagal"	Popup peringatan "Login gagal"	[X] Diterima
			Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
2	Verifikasi register	Pengujian verifikasi register dengan memasukkan <i>name</i> , <i>email</i> dan <i>password</i> yang benar untuk <b>User</b>	Masukkan <i>name</i> "aditya" <i>email</i> "aditya@gmail.com" dan <i>password</i> "12345678"	Mendapat verifikasi email melalui gmail	Mendapat verifikasi email melalui gmail	[X] Diterima
		Pengujian verifikasi akun dengan mengklik verifikasi dari email yang telah dikirimkan ke email <b>User</b> .	Klik verifikasi akun di email <i>user</i>	Akun dapat login, lalu masuk ke halaman utama user	Akun dapat login, lalu tampil ke halaman utama user	[X] Diterima
			Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
		Pengujian verifikasi register dengan memasukkan <i>email</i> yang salah	Masukkan <i>email</i> "ad@gmail.com"	Muncul popup peringatan "email tidak ditemukan"	Tetap mengirim verifikasi walaupun <i>email</i> tidak ada dalam akun google	[X] Diterima
		Pengujian registrasi dengan memasukkan email yang belum di verifikasi	Masukkan <i>email</i> yang belum terverifikasi	Muncul popup peringatan "login gagal"	Muncul popup peringatan "login gagal"	[X] Diterima

3	Akun pengguna	Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)				
		Pengguna mengklik tombol signout di halaman profile	Klik tombol signout	Muncul peringatan “apakah yakin signout?” jika klik “signout” maka aplikasi beralih ke halaman login jika “batal” masih di halaman profile	Terjadi peringatan “apakah yakin signout?” jika klik “signout” maka aplikasi beralih ke halaman login jika “batal” masih di halaman profile	[X] Diterima
		Pengguna mengklik tombol hapus akun di halaman profile -> manage user	Klik tombol hapus akun	Muncul peringatan “apakah yakin hapus akun?” jika klik “hapus” maka aplikasi beralih ke halaman login jika “batal” masih di halaman profile	Terjadi peringatan “apakah yakin hapus akun?” jika klik “hapus” maka aplikasi beralih ke halaman login jika “batal” masih di halaman profile	[X] Diterima
4	View detail Tempat Wisata	Pengujian View detail Tempat wisata dengan mengklik data tempat wisata untuk melihat detail tempat wisata untuk user	Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
			Ketika mengklik salah satu tempat wisata yang ada pada halaman home, halaman rekomendasi dan rekomendasi content-based dari halaman detail itu sendiri	Menampilkan detail tempat wisata berupa image, rating, deskripsi, fasilitas, dan rekomendasi content-based berdasarkan kemiripan deskripsi	Menampilkan detail tempat wisata berupa image, rating, deskripsi, fasilitas, dan rekomendasi content-based berdasarkan kemiripan deskripsi	[X] Diterima
5	Rating	Pengujian pemberian rating untuk level user	Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
			User memberikan rating sesuai dengan kriteria	Menambahkan rating ke data tempat wisata yang dipilih, jika sebelumnya sudah terdapat rating maka otomatis akan mengupdate	Menambahkan rating ke data tempat wisata yang dipilih, jika sebelumnya sudah terdapat rating maka otomatis akan mengupdate	[X] Diterima
			Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
		User tidak memberikan/mengklik pilihan rating	Muncul popup peringatan “Silakan pilih rating sebelum melanjutkan” dan Kembali ke halaman rating	Muncul popup peringatan “Silakan pilih rating sebelum melanjutkan” dan Kembali ke halaman rating	[X] Diterima	

6	Tambah, Edit, dan Hapus	Pengujian Add, Edit, dan Delete untuk data tempat wisata untuk level Admin.	Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
			Add Menambahkan pada setiap field	Data yang baru akan disimpan ke dalam <i>firebase</i> database, kemudian tampilan data akan berubah sesuai dengan penambahan data	Data yang baru akan disimpan ke dalam <i>firebase</i> database, kemudian tampilan data akan berubah sesuai dengan penambahan data	[X] Diterima
			Edit Mengubah pada setiap field	Data yang baru akan disimpan ke dalam <i>firebase</i> database, kemudian tampilan data akan berubah sesuai dengan perubahan data sebelumnya	Data yang baru akan disimpan ke dalam <i>firebase</i> database, kemudian tampilan data akan berubah sesuai dengan perubahan data sebelumnya	[X] Diterima
			Delete Menghapus data	Muncul pop-up "Are you sure you want to delete the place data?" jika ya, Data User terhapus dari tampilan tabel dan database	Muncul pop-up "Are you sure you want to delete the place data?" jika ya, Data User terhapus dari tampilan tabel dan database	[X] Diterima
			Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
		Menambahkan data tapi diisi kosong disetiap field nya Edit Mengubah data tapi diisi kosong disetiap field nya	Setiap kolom akan muncul peringatan "data tidak boleh kosong."	Setiap kolom akan muncul peringatan "data tidak boleh kosong."	[X] Diterima	
7	Rekomendasi	Pengujian untuk mendapatkan rekomendasi	Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
			Klik tombol rekomendasi yang ada pada halaman <i>home</i> atau di <i>bottom navigation</i>	Tampil rekomendasi hybrid 10 data dengan skor tertinggi, juga dapat memfilter hanya berdasarkan jarak, dan collaborative saja	Tampil rekomendasi hybrid 10 data dengan skor tertinggi juga dapat memfilter hanya berdasarkan jarak, dan collaborative saja	[X] Diterima
8	Map	Pengujian update titik lokasi pengguna secara real-time pada halaman lihat lokasi di halaman rekomendasi	Klik tombol mulai perjalanan	Titik lokasi pengguna terupdate secara real-time sesuai dengan titik lokasi pengguna	Titik lokasi pengguna terupdate secara real-time sesuai dengan titik lokasi pengguna	[X] Diterima



### Lampiran 9. Hasil Kuisisioner

No	Pertanyaan	Total Jumlah	STS	TS	N	S	SS	Rata-rata	%	Ket
1	Apakah proses pendaftaran dan login berjalan dengan lancar dan cepat?	226		1	5	21	25	4.35	86.92%	ss
2	Apakah informasi yang ditampilkan pada setiap rekomendasi sudah lengkap (nama tempat, harga, fasilitas, rating, deskripsi, dan jarak)?	222		2	5	22	23	4.27	85.38%	ss
3	Apakah Anda merasa fitur-fitur utama aplikasi mudah ditemukan dan digunakan?	217		1	6	28	17	4.17	83.46%	s
4	Apakah antarmuka aplikasi mudah dipahami dan menarik secara visual?	220		1	6	25	20	4.23	84.62%	s
5	Apakah aplikasi berfungsi dengan baik tanpa lag atau waktu tunggu yang terlalu lama?	216	1	1	6	25	19	4.15	83.08%	s
6	Apakah aplikasi cepat dalam menampilkan hasil rekomendasi setelah memberikan preferensi atau filter?	220		1	8	21	22	4.23	84.62%	s
7	Apakah rekomendasi yang diberikan aplikasi relevan dengan preferensi Anda?	221		1	4	28	19	4.25	85.00%	ss
8	Apakah sistem rekomendasi memberikan hasil yang sesuai berdasarkan filter yang dipilih?	226		1	2	21	26	4.34	86.92%	ss
9	Seberapa puas Anda dengan aplikasi ini secara keseluruhan?	218		3	5	29	17	4.19	83.85%	s
10	Apakah aplikasi ini memiliki fitur rekomendasi yang bermanfaat dalam mengambil keputusan Anda untuk memilih tempat wisata di Bogor?	222		1	4	27	20	4.26	85.38%	ss
Rata-rata persentase keseluruhan dari pengujian								4.24	84.92%	s

**Lampiran 10.** Hasil pengujian MAP

No	UId	Pilih Daftar Rank					AP
1	Ofd	1	4	5			0.7
2	439	1	2	4	6		0.855
3	5jx	1	3	4	7		0.748
4	9rg	3	4	9	10		0.39
5	bof	1	8				0.625
6	cuk	1	5	7			0.61
7	ci7	2	3	4	6	9	0.63
8	fgr	1	2	7	9		0.72
9	lf4	1	4	5	7	9	0.65
10	pls	1	3	5			0.76
11	nnu	4	5	6	7	8	0.47
12	omk	3	4	6	8		0.46
13	qzw	1	7	8			0.56
14	rgo	1	2	3	4		1
15	gkh	1	0	0			1
16	su7	1	2	3	10		0.85
17	uih	1	2				1
18	wtd	1	3	4	5	7	0.79
19	wtx	1	2	5	6		0.82
20	xym	1	5	9			0.58
Total semua AP							14.22
Hasil MAP							0.711