

Pengembangan Rekomendasi Rute Berdasarkan Personalisasi *Point-of-Interest* dengan Menerapkan Metode *Analytical Hierarchy Process*

Nitama Nurlingga Yotifa, Hari Ginardi, dan Nurul Fajrin Ariyani
Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: hari@its.ac.id

Abstrak—Pandemi covid-19 memberi dampak pada sektor pariwisata. Hal ini dikarenakan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat guna mengurangi penyebaran Virus Corona. Namun hal tersebut menyebabkan penurunan kunjungan wisatawan pada tempat wisata, termasuk kebun binatang yang menyebabkan kurangnya biaya untuk melakukan perawatan hewan. Maka dari itu perlu dilakukan inovasi agar dapat lebih menarik wisatawan. Inovasi yang dilakukan adalah dengan membangun aplikasi mobile rekomendasi rute yang berbasis Android. Hasil akhir dari aplikasi ini adalah berupa rekomendasi rute berdasarkan Point of Interest (POI) setiap pengunjung. Pada aplikasi yang bernama Gembira Loka Zoo ini, pengunjung akan diminta untuk mengisi kuisioner. Jawaban kuisioner tersebut akan dihitung dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan menghasilkan nilai-nilai untuk setiap rute. Nantinya akan dipilih sebuah rute dengan nilai tertinggi yang dijadikan rute rekomendasi. Kemudian rute tersebut akan ditampilkan dalam bentuk peta dengan gambar rute dan poin-poin objek yang akan dilewati pengunjung.

Kata Kunci—Analytical Hierarchy Process, Android, Point of Interest, Rekomendasi Rute.

I. PENDAHULUAN

DI Indonesia, sektor pariwisata menjadi sektor ekonomi penting dalam menghasilkan devisa negara. Karena Indonesia memiliki banyak tempat wisata yang sangat beragam, sehingga banyak menarik wisatawan untuk berkunjung.

Berdasarkan data Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia, pada tahun 2019 kontribusi sektor pariwisata terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 4,8%, yang mana jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya meningkat sebesar 0,30 poin.

Munurut Badan Pusat Statistik, jumlah devisa dari sektor pariwisata pada tahun 2017 sebesar 13,139 miliar US Dollar dan meningkat menjadi 16,426 US Dollar pada tahun 2018.

Namun angka - angka tersebut menurun semenjak awal tahun 2020 dikarenakan terjadinya pandemi COVID-19. Hal itu dikarenakan adanya pembatasan sosial yang dilakukan pemerintah, sehingga sektor pariwisata menjadi lumpuh. Menurut Sandiaga selaku Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, penurunan wisatawan mancanegara pada tahun 2020 sebesar 75% atau sebanyak 4 juta orang.

Asisten Staf Khusus Wakil Presiden RI Guntur Subagja Mahrdika menyatakan bahwa pariwisata harus mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan yang terjadi selama pandemi. Perubahan tersebut meliputi perubahan Mega Tren,



Gambar 1. Struktur Hierarki Analytical Hierarchy Process.

tren teknologi, dan tren konsumen.

Pemerintah Indonesia telah mencanangkan tentang Industri Pariwisata 4.0 pada awal 2019. Menteri Pariwisata Arief Yahya mengatakan Pariwisata 4.0 saat ini menjadi tren di banyak negara. Pariwisata 4.0 merupakan pariwisata yang memanfaatkan perkembangan teknologi pada era industry 4.0. Teknologi yang sering digunakan pada pariwisata 4.0 yaitu Information Communication Technology (ICT).

Demi memenangkan pasar pada era pariwisata 4.0 ini, perlu dilakukan inovasi untuk meningkatkan daya saing. Daya saing destinasi wisata sendiri cukup dipengaruhi oleh kualitas pengalaman wisata, termasuk pengalaman perancangan pra-perjalanan, on-site, dan fase setelah perjalanan. Permasalahannya adalah bagaimana cara suatu destinasi wisata untuk menjaga dan meningkatkan daya saing dengan mengkombinasikan antara information and communication technologies (ICTs) tradisional dan teknologi pintar pada aktifitas berwisata, namun juga memberikan pengalaman personal yang unik [1].

Bentuk inovasi yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah dengan membuat pemandu wisata berbasis mobile sebagai pengganti pemandu wisata ataupun buklet wisata konvensional. Hal ini selain lebih mudah dan praktis, juga dapat menjadi daya tarik tersendiri karena menambah pengalaman berwisata bagi wisatawan.

Aplikasi yang bernama Gembira Loka Zoo ini akan memberikan rekomendasi rute untuk membantu wisatawan dalam memilih rute. Rekomendasi yang diberikan akan mempertimbangkan Point of Interest (POI) masing-masing wisatawan, sehingga hasilnya akan lebih personal.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP). Kriteria yang dipertimbangkan dalam menentukan rekomendasi rute

Tabel 1.
Skala numerik dari hubungan kepentingan

Bobot	Definisi	Penjelasan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar.
2	Sedikit lebih penting dari yang lain	Penilaian sedikit lebih menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
3	Lebih penting dari yang lainnya	Penilaian lebih menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
4	Jelas lebih penting dari yang lainnya	Satu elemen lebih kuat dan dominan dari elemen yang lain
5	Mutlak lebih penting dari yang lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang menguatkan
6	Nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diantara dua pilihan nilai
7	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar.
8	Sedikit lebih penting dari yang lain	Penilaian sedikit lebih menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
9	Lebih penting dari yang lainnya	Penilaian lebih menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.

Tabel 2.
Rata-rata konsistensi random index RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

yaitu jenis objek pada suatu rute, biaya yang dibutuhkan selama perjalanan di suatu rute, dan durasi tempuh suatu rute.

II. TINJAUAN PUSTAKA

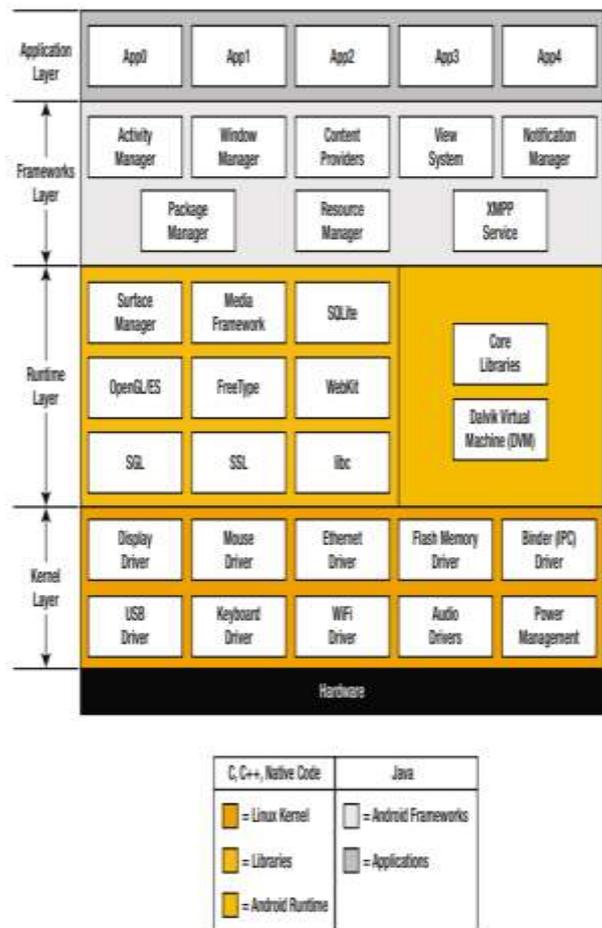
A. Point of Interest (POI)

Point of Interest (POI) adalah sebuah lokasi spesifik yang menarik atau berguna menurut seseorang [2]. Lokasi yang dimaksud dapat berupa restoran, toko, dll. POI bersifat personal dikarenakan setiap orang memiliki preferensi tersendiri terhadap suatu lokasi. Maka dari itu, untuk menentukan rekomendari POI merupakan hal yang kompleks.

Proses menentukan rekomendasi POI yang kompleks disebabkan oleh beberapa faktor, seperti preferensi, pengaruh geografis, dan perilaku mobilitas [3]. Namun dalam studi kasus Kebun Binatang Gembira Loka, preferensi dan waktu memainkan peran penting karena yang membedakan POI satu dengan yang lainnya adalah jenis objek dan waktu kunjungan, mengingat terdapat wahana yang dibuka di waktu-waktu tertentu.

B. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan teknik yang digunakan untuk membantu mengambil keputusan dari elemen-elemen multri-kriteria, baik elemen kualitatif maupun kuantitatif. Model yang dikembangkan oleh Saaty (1980) ini menawarkan konsep hierarki untuk menangani permasalahan yang berhubungan dengan beberapa kriteria dan alternatif. Dalam model ini, faktor-faktor yang berada pada level yang sama akan dibandingkan secara berpasangan



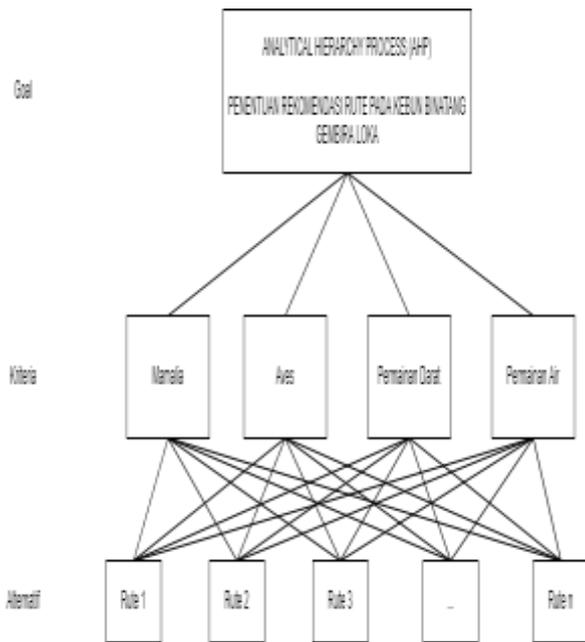
Gambar 2. Arsitektur Android.

(pair wise comparison) dan menggunakan skala numerik untuk mengkalibrasi hasil selanjutnya [4]. Berikut adalah subbagian dari AHP [5]:(1)Penataan target permasalahan ke dalam hierarki terbagi menjadi beberapa level, seperti goal, kriteria, sub-kriteria, dan alternatif. Dalam model AHP, sesuai dengan Gambar 1 goal menempati posisi paling atas dalam hierarki, dilanjutkan dengan kriteria dan sub-kriteria. Kemudian untuk posisi bawah ditempati oleh alternatif pengambilan keputusan;(2)Menghitung bobot vektor kriteria dilakukan oleh responden dengan menggunakan kuisioner. Skala yang digunakan dimulai dari satu yang berarti kedua elemen sama penting, hingga sembilan yang berarti salah satu elemen sangat lebih penting dari yang lainnya. Dimisalkan terdapat m kriteria. Dengan begitu perbandingan berpasangan akan menghasilkan matrix A berukuran m x m. Setiap entri aij pada matrix A merepresentasikan kepentingan relatif dari kriteria ke i dengan kriteria ke j dengan karakteristik aij aji = 1, aii = 1, dan aij > 0. Rasio skala aij berlaku aturan seperti dijelaskan pada Tabel 1. Kemudian hitung eigenvalue maksimal λmax dan korespondingnya dengan eigenvector w dari matriks A menggunakan Persamaan 1.

$$A_w = \lambda_{max} w, w = (w_1 w_2, \dots, w_m)^T \tag{1}$$

Setelah itu hitung consistency index CI dan consistency ratio CR menggunakan persamaan 2 dan 3 untuk memverifikasi apakah matriks perbandingan A efektif.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{2}$$



Gambar 3. Struktur Hierarki Analytical Hierarchy Process untuk Menentukan Rute Rekomendasi.

Tabel 3.

Daftar Pertanyaan Kuisisioner Tentang Preferensi Pengunjung	
No.	Pertanyaan
1	Menurut Anda apakah jenis objek menjadi pertimbangan Anda dalam menentukan rute yang Anda pilih?
2	Menurut Anda apakah biaya menjadi pertimbangan Anda dalam menentukan rute yang Anda pilih?
3	Menurut Anda apakah durasi menjadi pertimbangan Anda dalam menentukan rute yang Anda pilih?

$$CR = CI/RI \tag{3}$$

Dimana n merupakan banyak elemen dan RI merupakan Index Random Consistency yang dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2 Jika $CR < 0.1$, maka matrik perbandingan A sesuai dengan standar konsistensi;(3)Menghitung skor matriks alternatif dengan membandingkan setiap alternatif dengan alternatif lain dengan menggunakan skala numerik pada tabel 1, sehingga menghasilkan matrik B(j) berukuran n x n dengan j merupakan kriteria ke j, $j = 1, \dots, m$. Setiap b_{ij} pada matrik B(j) merupakan kepentingan relatif dari alternatif ke I dibandingkan dengan alternatif ke h pada kriteria ke j. Hitung maksimum eigenvalue dan eigenvector s_{j0} pada matriks B(j). Kemudian bobot vektor $s(j)$ disatukan kedalam matrik skor S seperti pada persamaan 4.

$$S = [s^{(1)}, \dots, s^{(m)}] \tag{4}$$

(4)Skor global V didapatkan dengan mengalikan skor matriks S dan bobot vektor W seperti pada persamaan 5.

$$V = S.W \tag{5}$$

C. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi mobile yang berjalan pada kernel Linux. Awalnya Android dibangun oleh Android Inc., namun kemudian dibeli oleh Google dan baru-baru ini dibeli oleh Aliansi Open Handset yang merupakan

Tabel 4.

Daftar Pertanyaan Kuisisioner Tentang Minat Pengunjung Terhadap Objek tertentu

No.	Pertanyaan
1.	Apakah Anda berminat mengunjungi objek binatang reptil dan amfibi?
2.	Apakah Anda berminat mengunjungi objek binatang pisces?

Tabel 5.

Daftar Pertanyaan Kuisisioner Tentang Minat Pengunjung Terhadap Jenis Objek Tertentu

No.	Pertanyaan
1	Menurut Anda lebih penting mana antara objek mamalia dan aves?
2	Menurut Anda lebih penting mana antara objek mamalia dan permainan darat?
3	Menurut Anda lebih penting mana antara objek mamalia dan permainan air?
4	Menurut Anda lebih penting mana antara objek aves dan permainan darat?
5	Menurut Anda lebih penting mana antara objek aves dan permainan air?
6	Menurut Anda lebih penting mana antara permainan darat dan permainan air?

sebuah konsorsium dari 47 perangkat keras, perangkat lunak, dan perusahaan telekomunikasi [6].

Aplikasi mobile Android ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java. Kode ini dapat mengontrol perangkat dari Google-enabled Java libraries. Ini merupakan platform penting untuk membangun aplikasi mobile menggunakan stack perangkat lunak yang disediakan pada Google Android SDK [7]

Komponen-komponen dari arsitektur Android dibagi menjadi empat komponen utama, yaitu kernel, library dan Dalvik virtual machine, framework aplikasi, dan aplikasi itu sendiri. Arsitektur. Komponen-komponen Android selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2 [8].

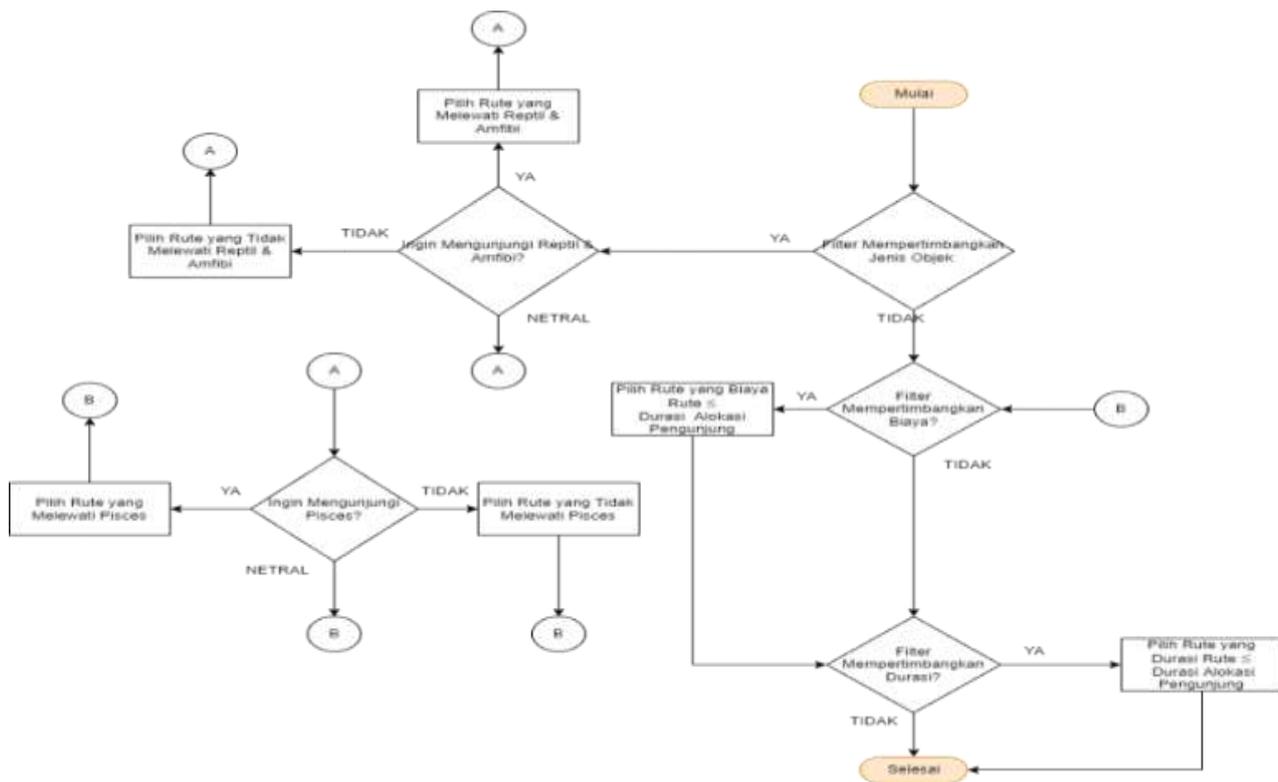
III. DESAIN SISTEM

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem berbentuk aplikasi perangkat mobile yang dapat merekomendasikan rute untuk wisatawan. Rekomendasi rute yang dihasilkan nantinya bersifat personal, karena mempertimbangkan Point of Interest (POI) masing-masing wisatawan. Dengan begitu, hasil rekomendasi akan berbeda untuk setiap wisatawan, juga dapat berbeda tergantung dari waktu kunjungan wisatawan.

Terdapat lima proses yang dilakukan untuk mendapatkan rute rekomendasi. Proses pertama dimulai dengan melakukan perancangan sistem hierarki, kemudian selanjutnya tahap pengisian kuisisioner, tahap filtering rute, perhitungan AHP, dan terakhir tahap perhitungan pertimbangan biaya dan durasi.

A. Perancangan Sistem Hierarki

Tahap pendefinisian struktur hierarki dimulai dengan menentukan tujuan (goal) yang menjadi sasaran sistem secara keseluruhan dan menjadi level teratas dari hierarki. Kemudian dilanjutkan dengan level yang lebih rendah yaitu kriteria-kriteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi alternatif. Sedangkan pada level paling bawah terdapat alternatif-alternatif yang nantinya akan dipilih salah satu



Gambar 4. Diagram Alir Proses Filtering.

sebagai hasil rekomendasi.

Pada penelitian ini, ditentukan tujuan dari perhitungan AHP adalah menentukan rekomendasi rute. Untuk kriteria penilaian terdiri menjadi enam kriteria, yaitu mamalia, aves, permainan darat, dan permainan air. Sedangkan alternatif penyelesaian yang ditawarkan terdapat 56 rute alternatif. Struktur hierarki selengkapnya tertera pada gambar 3.

B. Tahap Pengisian Kuisioner

Kuisioner akan dibagi menjadi enam bagian, yaitu kuisioner tentang waktu kunjungan, preferensi pengunjung, biaya alokasi pengunjung, minat pengunjung terhadap jenis objek tertentu, dan dua halaman kuisioner tentang penentuan nilai perbandingan berpasangan.

Pada kuisioner pertama, yaitu kuisioner waktu kunjungan, pengunjung akan diminta untuk mengisi jam dan menit kedatangan dan jam dan menit selesai kunjungan. Waktu kunjungan nantinya akan digunakan pada tahap *filtering* dan pertimbangan biaya (tahap pertimbangan biaya dan durasi).

Sedangkan pada kuisioner kedua yaitu kuisioner preferensi pengunjung, pengunjung akan diminta mengisi tiga buah pertanyaan seperti tertera pada tabel 3. Pertanyaan preferensi pengunjung akan digunakan pada tahap *filtering*.

Kuisioner ketiga tentang minat pengunjung terhadap jenis objek tertentu berisi dua buah pertanyaan. Kuisioner ini digunakan pada proses *filtering*. Daftar pertanyaan kuisioner ini tertera pada tabel 4.

Pada kuisioner keempat, yaitu tentang biaya, responden cukup mengisi nominal biaya (biaya maksimal) yang dialokasikan dalam kunjungan. Durasi kunjungan nantinya akan digunakan pada tahap *filtering* dan pertimbangan durasi (tahap pertimbangan biaya dan durasi).

Kuisioner kelima tentang minat pengunjung terhadap jenis objek tertentu terbagi menjadi dua halaman. Setiap halaman berisi tiga pertanyaan. Setiap pertanyaan pengunjung diminta

untuk menilai antar jenis objek yang menjadi kriteria dalam penilaian AHP. Untuk pertanyaan kuisioner minat pengunjung terhadap jenis tertera pada tabel 5.

C. Tahap Filtering Rute

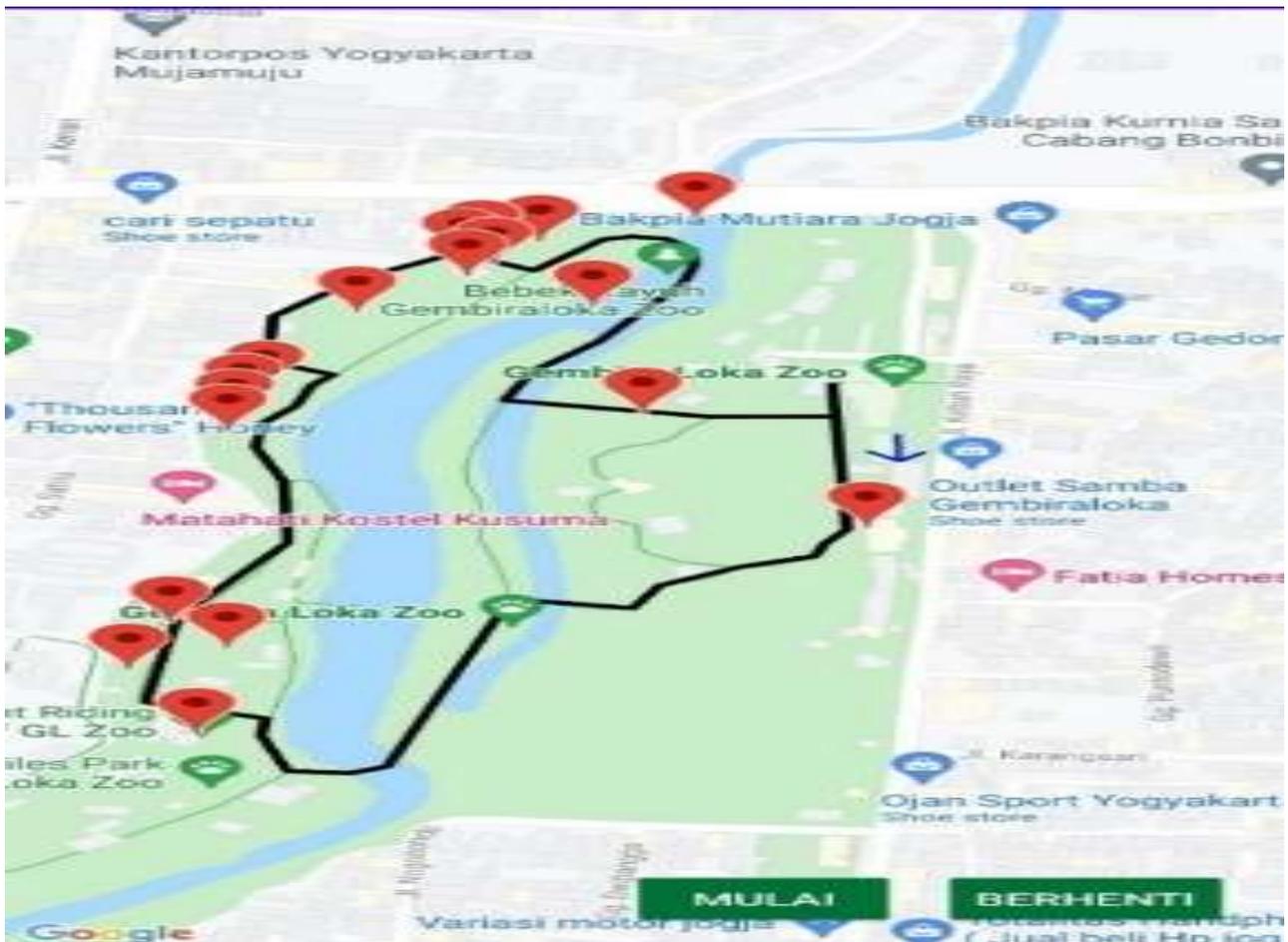
Pada tahap *filtering* rute, rute-rute yang berjumlah 56 akan disaring dan dipilih rute yang sesuai dengan pengguna. *Filtering* ini digunakan sebelum dilakukan perhitungan AHP dikarenakan untuk mengurangi jumlah alternatif penyelesaian dan meringankan perhitungan AHP. Kondisi yang digunakan sebagai filter yaitu pertanyaan kuisioner yang tertera pada tabel 3, tabel 4, alokasi biaya, dan alokasi durasi. Penjelasan mengenai proses *filtering* tertera pada gambar 4.

D. Tahap Perhitungan Analytical Hierarchy Process

Pada tahap perhitungan AHP dilakukan pembuatan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dan antar alternatif. Bobot untuk setiap perbandingan kriteria dan alternatif didapat dari kuisioner yang diisi oleh responden. Setiap jawaban responden akan di konversikan ke dalam bobot yang sudah diisikan oleh pengunjung, dan pembuatan matriks dilakukan oleh sistem. Kemudian akan dilakukan normalisasi matriks perbandingan. Setelah dinormalisasi, hitung eigen vector yang nantinya akan digunakan untuk menentukan nilai dari perhitungan AHP. Nilai ini didapat dari perkalian matriks eigen vector kriteria dan alternatif.

E. Tahap Perhitungan Pertimbangan Biaya dan Durasi

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan yang mempertimbangkan selisih biaya rute dan durasi rute hasil dari perhitungan AHP dengan alokasi biaya dan durasi pengunjung. Setiap rute akan dihitung selisih biaya dan durasinya, setelah itu dari selisih yang didapat akan dilakukan skoring.



Gambar 5. Halaman Hasil Rekomendasi.

Rute dengan selisih biaya yang banyak akan mendapat skor yang tinggi dan selisih biaya sedikit akan mendapat skor yang rendah. Hal ini dimaksudkan karena harapan pengunjung jika dihadapkan pilihan yang sama, pengunjung cenderung akan memilih rute yang lebih murah.

Sedangkan pada perhitungan selisih durasi, selisih durasi yang sedikit akan mendapat skor yang tinggi dan selisih durasi banyak akan mendapat skor yang rendah. Hal ini dimaksudkan karena harapan pengunjung jika dihadapkan pilihan yang sama, pengunjung cenderung akan memilih rute yang dapat memaksimalkan waktu kunjungan.

F. Tahap Penentuan Rekomendasi Rute

Pada tahap ini akan dilakukan pertimbangan antara rute hasil perhitungan AHP dan pertimbangan selisih biaya dan durasi pengunjung. Hal ini dimaksudkan jika terdapat rute yang memiliki nilai hasil AHP yang sama atau selisih sedikit, pengunjung pasti mengharapkan untuk memilih rute dengan biaya yang lebih murah, namun durasi kunjungan yang lebih maksimal.

Untuk menentukan rute yang dipilih, akan dilakukan perhitungan perkalian nilai hasil AHP dan nilai hasil pertimbangan selisih biaya dan durasi. Rute dengan nilai paling tinggi, akan diambil sebagai rute hasil rekomendasi.

Rute hasil rekomendasi ditampilkan dalam bentuk peta yang menampilkan rute yang dilewati beserta objek-objek yang di lewati. Objek-objek yang dilewati akan ditandai dengan pin berwarna merah. Pin ini ketika diklik akan menampilkan nama objek. Tampilan halaman peta tertera seperti pada gambar 5.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Kegunaan (*Usability Testing*)

Pada pengujian usability, terdapat beberapa tugas yang akan diujikan kepada calon pengunjung Kebun Bintang Gembira Loka. Pengujian dilakukan oleh tiga orang dengan jenis kelamin dan umur yang berbeda. Daftar tugas yang diujikan beserta keterangannya adalah sebagai berikut seperti tercantum pada Tabel 6. Pada pengujian ini, dari ketiga orang yang diuji, ketiga-tiganya berhasil menyelesaikan setiap tugas. Hasil rute yang direkomendasikan untuk setiap pengujian tertera pada tabel 7. Sedangkan waktu total yang dibutuhkan oleh ketiganya hanya kurang dari tiga menit. Hasil dari pengujian tertera pada Tabel 8.

B. Pengujian Rasio Konsistensi (*CR*)

Pada pengujian ini dilakukan perhitungan rasio konsistensi (*CR*). Rasio konsistensi merupakan pengindikasikan tingkat konsistensi pengambilan keputusan dalam melakukan perbandingan berpasangan. Dengan begitu *CR* menjadi tolak ukur kualitas keputusan.

Perhitungan dilakukan dengan menghitung nilai Eigen maksimal menggunakan persamaan 1. Kemudian dari nilai Eigen maksimal akan didapatkan nilai indeks konsistensi (*CI*). Rumus yang digunakan untuk menghitung *CI* tertera seperti pada persamaan 2. Hasil *CR* didapatkan dengan membagi nilai *CI* dengan nilai *RI* seperti tertera pada persamaan 3. Tabel *RI* tertera pada tabel 2. Hasil perhitungan *CR* tertera pada Tabel 9.

Tabel 6.
Daftar tugas yang diujikan

No	Tugas	Keterangan
1	Mengisi kuisisioner	Responden akan diminta untuk mengisi kuisisioner dengan total terdapat enam halaman kuisisioner.
2.	Membaca peta rute	Menampilkan dan memahami peta rute hasil rekomendasi.

Tabel 7.
Hasil Rute Rekomendasi pada Tiga Penguji

Rute	Reptil dan Amfibi	Pisces	Biaya Rute	Durasi	Mamalia	Aves	Darat	air
10	5	4	140000	300	13	7	5	1
36	0	0	75000	208	11	2	1	2
3	1	4	160000	363	17	7	5	2

Dimana: Kolom Reptil & amfibi, Pisces, Mamalia, Aves, Darat, dan Air = Jumlah objek yang dilewati.
Durasi = Dalam satuan menit

Tabel 8.
Hasil Pengujian Kegunaan pada Tiga Penguji

No.	Penguji	Total Waktu (Detik)	Status
1	Penguji 1	132	Sukses
2	Penguji 2	129	Sukses
5	Penguji 3	74	Sukses

Tabel 9.
Hasil pengujian rasio konsistensi pada ketiga penguji

Definisi	Nilai CR Penguji 1	Nilai CR Penguji 2	Nilai CR Penguji 3
Kriteria	-1,01852	-1,01852	-1,01852
Mamalia	-0,47537	-0,53548	-0,61433
Pisces	-0,51209	-0,6691	
Permainan Darat	-0,50468	-0,57143	-0,61874
Permainan Air	-0,49687	-0,43913	-0,61685

namun tetap sesuai dengan minat pengunjung.

V. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain.(1)Membuat kuisisioner untuk mengisi matriks perbandingan harus jelas dan mudah dipahami. Untuk matriks perbandingan, kuisisioner lebih mudah jika dibuat dalam bentuk penilaian skala dari pada menggunakan sistem ya dan tidak. Hal tersebut menjadikan hasil penilaian menjadi lebih akurat.(2)Merancang rute rekomendasi dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process dilakukan dengan melakukan analisis sistem hierarki. Menentukan kriteria-kriteria yang digunakan untuk penilaian sangat penting peranannya agar menjadikan hasil rute rekomendasi yang adil dan dinamis. Dari model hierarki yang sudah didefinisikan, dilanjutkan dengan perhitungan alternatif rute sesuai dengan tahapan AHP;(3)Implementasi Analytical Hierarchy Process dalam penentuan rute yang dijadikan rute rekomendasi yaitu dengan melakukan filtering rute alternatif. Hal ini dilakukan karena jumlah rute alternatif yang berjumlah 56 rute. Alternatif yang terlalu banyak menjadikan hasil yang kurang konsisten. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan AHP. Hasil dari perhitungan AHP masih perlu dikaji ulang berdasarkan selisih biaya dan durasi antara rute-rute dan alokasi pengunjung. Dengan begitu, hasil rekomendasi diharapkan dapat memenuhi harapan pengunjung untuk mengunjungi rute dengan durasi sesuai yang diharapkan dengan biaya semurah mungkin,

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Cimbaljevic, U. Stankov, and V. Pavlukovic, "Going beyond the traditional destination competitiveness – reflections on a smart destination in the current research," *Curr. Issues Tour.*, vol. 22, no. 20, pp. 472–2477, 2018, doi: 10.1080/13683500.2018.1529149.
- [2] S. Jiang, A. Alves, F. Rodrigues, J. Ferreira, and F. C. Pereira, "Mining point-of-interest data from social networks for urban land use classification and disaggregation," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 53, pp. 36–46, 2015, doi: 10.1016/j.compenvurbsys.2014.12.001.
- [3] B. Liu, Y. Fu, Z. Yao, and H. Xiong, "Learning Geographical Preferences for Point-of-Interest Recommendation," in *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 2013, vol. Part F1288, pp. 1043–1051, doi: 10.1145/2487575.2487673.
- [4] T. L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," *Int. J. Serv. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 83–98, 2008.
- [5] Y. Han, Z. Wang, X. Lu, and B. Hu, "Application of AHP to road selection," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 9, no. 2, pp. 12–24, 2020, doi: 10.3390/ijgi9020086.
- [6] Chao Wang, Wei Duan, Jianzhang Ma, and Chenhui Wang, "The research of Android System architecture and application programming," in *Proceedings of 2011 International Conference on Computer Science and Network Technology*, 2011, pp. 785–790, doi: 10.1109/iccst.2011.6182081.
- [7] G. Goggin, "Google phone rising: the android and the politics of open source," *Contin. J. Media Cult. Stud.*, vol. 5, no. 26, pp. 741–752, 2012, doi: 10.1080/10304312.2012.706462.
- [8] A. Dubey, *Android Architecture*. Auerbach Publications, 2016.
- [9] H. Taherdoost and H. Group, "Decision making using the analytic hierarchy process (AHP); A step by step approach 1 analytical hierarchy process 2 steps to conduct AHP," *Int. J. Econ. Manag. Syst.*, vol. 2, pp. 244–246, 2017.