

Sistem Rekomendasi dan Penjadwalan Wisata di Kota Surabaya Menggunakan Algoritma SAW dan TSP

Catur Hendra Putra Pamungkas¹, Paramitha Nerisafitra²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

catur.21048@mhs.unesa.ac.id

paramithanerisafitra@unesa.ac.id

Abstrak— Pariwisata merupakan salah satu sektor penting dalam pertumbuhan ekonomi dan pelestarian budaya lokal. Kota Surabaya menawarkan berbagai destinasi wisata. Namun banyak wisatawan masih menghadapi kesulitan memilih destinasi dan menyusun jadwal kegiatan berwisata yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem rekomendasi dan penjadwalan pariwisata di Kota Surabaya dengan memanfaatkan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Dynamic Programming* berbasis pendekatan *Travelling Salesman Problem* (TSP). Algoritma SAW digunakan untuk merekomendasikan destinasi wisata berdasarkan kriteria seperti jarak, rating, popularitas, dan harga, sedangkan *Dynamic Programming* digunakan untuk rute kunjungan yang efisien antar destinasi. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) Waterfall dan dapat diakses melalui browser di berbagai perangkat. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *GrayBox Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem lulus secara skenario *GrayBox Testing* tanpa adanya kegagalan, serta memperoleh skor UAT sebesar 89%, yang mengindikasikan tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik. Sistem ini diharapkan dapat membantu wisatawan dalam merencanakan perjalanan secara lebih efisien, sekaligus berkontribusi pada pengembangan industri pariwisata Kota Surabaya.

Kata Kunci— Sistem Rekomendasi, Sistem Penjadwalan, Simple Additive Weighting, Dynamic Programming, Travelling Salesman Problem, Wisata Surabaya.

I. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi global, penciptaan lapangan kerja, serta pelestarian budaya lokal [1]. Lebih dari sekedar kegiatan rekreasi, pariwisata membuka peluang bagi individu untuk menjelajahi budaya baru, memperluas wawasan, dan membangun relasi sosial [2]. Di Indonesia, minat wisatawan terhadap destinasi lokal terus menunjukkan tren positif. Data Badan Pusat Statistik Jawa Timur mencatat peningkatan kunjungan wisatawan mancanegara melalui Bandara Juanda sebesar 84,07% yaitu dari 99.688 kunjungan pada Januari-Juli 2023 menjadi 184.491 kunjungan pada periode yang sama di tahun 2024 [3].

Kota Surabaya sebagai ibu kota Provinsi Jawa Timur menawarkan beragam destinasi wisata yang mencakup wisata budaya, alam, religi, hingga kuliner. Namun di balik kekayaan pilihan tersebut, banyak wisatawan yang masih menghadapi kesulitan dalam menentukan destinasi yang sesuai dengan preferensi mereka, serta penyusunan jadwal perjalanan yang kurang efisien. Keterbatasan waktu, banyaknya pilihan destinasi, serta minimnya informasi menjadi faktor yang kerap

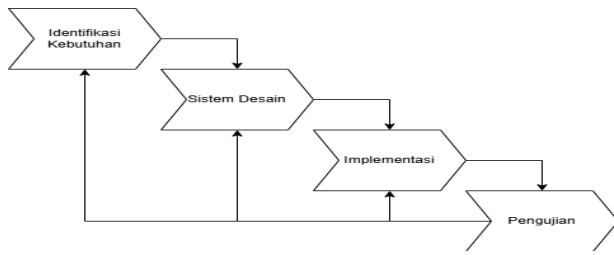
membuat wisatawan kewalahan dalam merencanakan perjalanan wisata [4][5]. Kondisi ini berpotensi menyebabkan wisatawan tidak dapat memaksimalkan kegiatan berwisata mereka.

Permasalahan pemilihan destinasi wisata pada dasarnya merupakan pengabdian keputusan berbasis multi kriteria, di mana wisatawan perlu mempertimbangkan berbagai aspek secara bersamaan, seperti jarak, harga, rating, dan tingkat popularitas destinasi. Salah satu metode yang terbukti efektif dalam menangani pengambilan keputusan ini adalah algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW). Yang bekerja dengan melakukan pembobotan dan perankingan alternatif berdasarkan preferensi pengguna [6]. Di sisi lain, untuk menyusun urutan kunjungan yang optimal berdasarkan jarak tempuh antar destinasi, diperlukan pendekatan optimasi rute yang dapat dimodelkan sebagai *Travelling Salesman Problem* (TSP) dan diselesaikan menggunakan *Dynamic Programming*, yang mampu menghasilkan rute optimal.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penggunaan sistem rekomendasi dan optimasi rute dalam konteks pariwisata. Agustia dan Suardi [7] mengembangkan aplikasi perencanaan perjalanan wisata, sementara Sisplanyala dkk. [8] membangun sistem rekomendasi tempat wisata menggunakan pendekatan kolaboratif. Meskipun demikian, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan kedua komponen, yakni rekomendasi berbasis SAW dan penjadwalan berbasis *Dynamic programming*, dalam satu sistem yang utuh dan dapat diakses secara lintas perangkat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem rekomendasi dan penjadwalan pariwisata di Kota Surabaya yang mengintegrasikan algoritma SAW untuk proses rekomendasi wisata dan *Dynamic Programming* untuk penjadwalan pariwisata. Sistem dikembangkan berbasis web sehingga dapat diakses melalui browser di berbagai perangkat. Pengujian dilakukan menggunakan metode *GrayBox Testing* untuk memvalidasi fungsionalitas sistem, serta *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna [9]. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi wisatawan, sekaligus mendukung pengembangan industri pariwisata Kota Surabaya yang lebih efisien.

II. METODE PENELITIAN



Gbr.1 Waterfall Model

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall* sebagai kerangka pengembangan sistem. Model ini dipilih karena kebutuhan sistem telah terdefinisi dengan jelas sejak awal dan tidak banyak mengalami perubahan selama proses pengembangan, sehingga pendekatan linear dan berurutan sangat sesuai untuk diterapkan.

A. Identifikasi Kebutuhan

Tahap identifikasi kebutuhan dilakukan untuk menentukan fungsionalitas dan batasan sistem yang akan dibangun. Sistem ini memiliki dua perat pengguna utama, yaitu wisatawan sebagai pengguna akhir yang memanfaatkan fitur rekomendasi dan penjadwalan, serta petugas yang bertugas mengelola data pada sistem.

Pengumpulan data penelitian ini menggunakan dua pendekatan.

- Data primer diperoleh melalui wawancara secara langsung dengan wisatawan yang memiliki pengalaman berwisata di Surabaya, bertujuan untuk menggali informasi terkait cara pemilihan destinasi, pengaturan jadwal, serta tantangan yang dihadapi.
- Data sekunder diperoleh dari portal API resmi pariwisata Surabaya, yang menyediakan data destinasi wisata seperti nama, titik koordinat, harga, jam oprasional, dan informasi pendukung lainnya.

Dari hasil identifikasi diperoleh kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem antara lain.

- Fungsional : registrasi dan autentifikasi pengguna, pengaturan preferensi wisata, perhitungan rekomendasi berdasarkan bobot kriteria menggunakan algoritma SAW, penyusunan jadwal perjalanan otomatis, serta pengelolaan data oleh petugas
- Non-fungsional : performa respon sistem di bawah 3 detik, kemampuan menangani minimal 500 pengguna aktif secara bersamaan, keaanan data dengan enkripsi dan proteksi terhadap serangan SQL injection, serta kompatibilitas lintas perangkat mobile dan dekstop.

B. Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW)

Algoritma SAW digunakan sebagai metode pengambilan keputusan multi kriteria untuk menghasilkan peringkat rekomendasi destinasi wisata. Setiap destinasi diperlakukan sebagai alternatif, sementara aspek biaya, rating, popularitas, dan jarak digunakan sebagai kriteria penilaian. Bobot kriteria

bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan oleh pengguna sesuai preferensi mereka masing masing.

tbl 1 kriteria dan bobot SAW

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1 – Biaya	Harga tiket masuk wisata (cost)	40%
C2 – Rating	Penilaian wisatawan (benefit)	30%
C3 – popularitas	Kepupuleran wisata (benefit)	20%
C4 – Jarak	Jarak dari titik awal (cost)	10%

Proses perhitungan SAW dilakukan melalui empat tahap. Pertama, matriks keputusan disusun berdasarkan nilai setiap kriteria untuk masing masing alternatif. Kedua normalisasi matriks dilakukan dengan membagi nilai kriteria dengan nilai maksimum (untuk kriteria benefit) atau nilai minimum (untuk kriteria cost). Ketiga, skor akhir dihitung menggunakan rumus $V_i = \sum(w_j \times r_{ij})$, dimana w_j adalah bobot kriteria ke- j dan r_{ij} adalah nilai normalisasi alternatif ke- pada kriteria ke- j . Keempat, alternatif diurutkan berdasarkan skor tertinggi sebagai rekomendasi utama.

C. Algoritma *Travelling Salesman Problem* dengan *Dynamic Programming*

Penjadwalan urutan kunjungan diselesaikan menggunakan pendekatan *Dynamic Programming* (DP) dengan metode *Held-Karp* untuk menyelesaikan *Travelling Salesman Problem* (TSP). Tujuan utama algoritma ini adalah menemukan urutan kunjungan dengan total jarak perjalanan minimum dari titik awal, mengunjungi seluruh destinasi yang dipilih, kemudian berhenti di titik akhir.

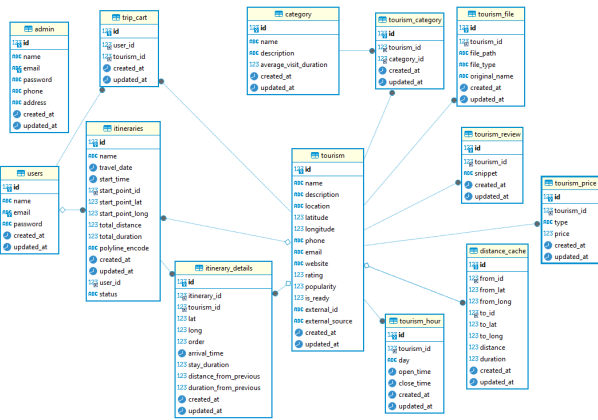
Representasi masalah menggunakan graf berbobot di mana setiap destinasi wisata merupakan simpul (node) dan jarak antar destinasi merupakan sisi (edge). Proses komputasi dimulai dengan membangun matriks jarak antar seluruh titik. Selanjutnya, algoritma DP menggunakan teknik *bitmask* untuk mempresentasikan subset destinasi yang telah dikunjungi. Nilai $dp[mask][u]$ menyimpan jarak minimum untuk mencapai simpul u dengan kondisi kunjgan mask. Rekursi DP dinyatakan sebagai berikut :

$$dp[next][v] = \min(dp[next][v], dp[mask][u] + cost[u][v])$$

di mana $next = mask | (1 \ll v)$. setelah itu seluruh nilai DP dihitung, mencari nilai optimal dilakukan melalui *backtraking* untuk menghasilkan urutan kunjungan terpendek.

D. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Perancangan basis data pada sistem ini digambarkan menggunakan *Entity Relationship Diagram* yang merupakan struktur hubungan antar entitas dalam database. Relasi ini memastikan bahwa data yang digunakan dalam perhitungan SAW maupun *Dynamic Programming* tersedia secara konsisten dan terstruktur. Diagram ERD lengkap disajikan pada gambar Gbr.2.



Gbr.2 Entity Relationship Diagram

E. Implementasi sistem

Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel (PHP) dengan antarmuka berbasis TailwindCSS untuk menghasilkan tampilan yang responsif. Database menggunakan MySQL yang terintegrasi dengan laravel melalui Eloquent ORM. Data wisata awal diimport dari portal resmi wisata Surabaya dan dilengkapi dengan sinkronisasi data rating, popularitas, serta ulasan melalui SERP API yang terhubung ke Google Maps.

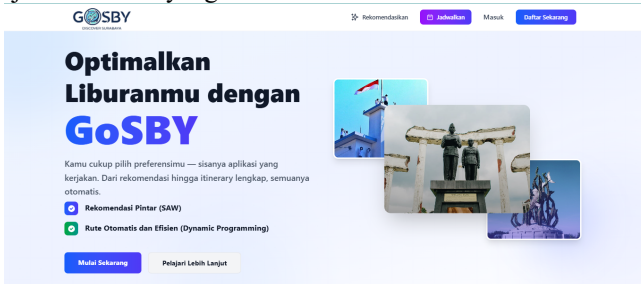
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem informasi pariwisata berbasis website yang mampu memberikan rekomendasi wisata serta menyusun perjalanan secara otomatis. Hasil yang disajikan meliputi tampilan antar muka pengguna, Sistem ini dapat dikunjungi di laman gosby.my.id.

1. Halaman landing page

Halaman Landing Page merupakan halaman utama yang pertama kali ditampilkan saat website dibuka. Halaman ini berisi penjelasan singkat dan jelas mengenai tujuan utama sistem. Tidak hanya berfungsi sebagai pengenalan sistem, halaman ini juga menyediakan informasi mengenai alur penggunaan website, mulai dari penginputan data preferensi hingga hasil rekomendasi dan jadwal wisata yang dihasilkan oleh sistem.



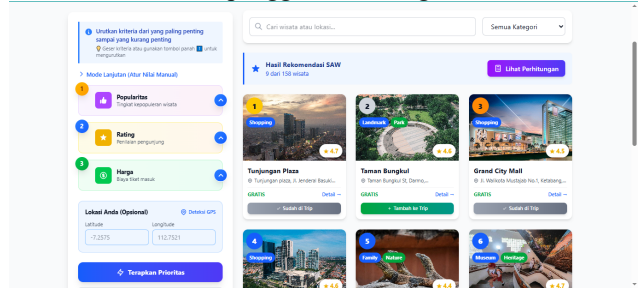
Gbr.3 Halaman landing page

2. Halaman Daftar Wisata

Halaman daftar wisata merupakan halaman yang menampilkan seluruh destinasi wisata yang tersedia. Dengan fitur pencari dan filtering yang lengkap. Halaman ini juga mengimplementasikan algoritma SAW untuk memberikan rekomendasi wisata terbaik berdasarkan kriteria yang ditentukan pengguna.

Fitur utama halaman ini adalah sistem pembobotan kriteria yang dapat disesuaikan pengguna yaitu popularitas, rating, harga, jarak. Pada halaman ini angka pembobotan memiliki nilai default. Tetapi pengguna juga bisa dengan bebas mengatur nilai pembobotan tersebut dengan memasuki mode lanjutan dengan menekan tombol mode lanjutan. Sistem akan menghitung nilai SAW untuk setiap destinasi wisata.

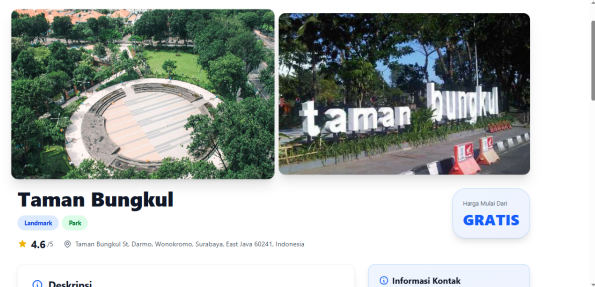
Pengguna juga dapat melihat detail wisata dengan menekan card wisata. Terdapat juga tombol tambah ke trip di setiap card wisata untuk menambahkan wisata tersebut ke list wisata yang akan dijawabkan nantinya. Tombol ini akan muncul ketika pengguna telah login kedalam website.



Gbr.5 halaman daftar wisata

3. Halaman detail wisata

Halaman detail wisata menampilkan informasi lengkap mengenai suatu destinasi wisata yang dipilih. Halaman ini dibuat untuk memberikan gambaran detail kepada calon pengunjung sebelum memutuskan untuk mengunjungi destinasi tersebut atau menambahkannya kedalam trip wisata. Informasi yang ditampilkan meliputi, gambar wisata, nama wisata, alamat lengkap, rating, kategori wisata, harga, deskripsi, hingga lokasi google map wisata.

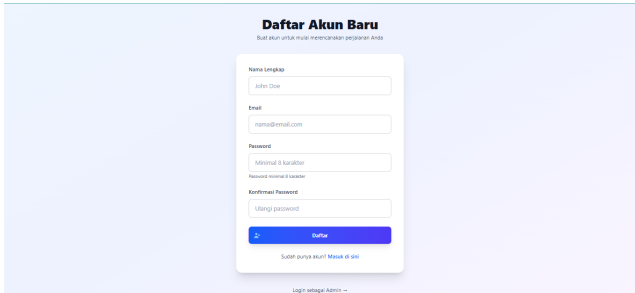


Gbr.5 halaman detail wisata

4. Halaman Registrasi

Halaman registrasi pengguna memungkinkan calon pengguna untuk membuat akun baru dalam sistem. Pengguna diminta untuk memasukan data yang meliputi

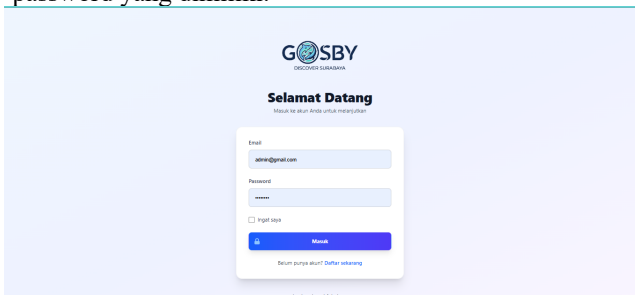
nama, email, Password, dan konfirmasi password untuk keamanan.



Gbr.6 halaman registrasi

5. Halaman login

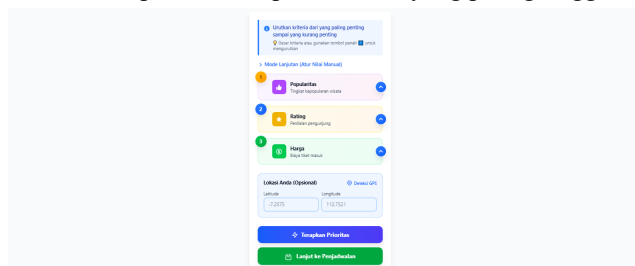
Halaman login pengguna memungkinkan pengguna yang sudah terdaftar masuk ke dalam sistem. Pengguna yang sudah terdaftar diminta untuk memasukkan email dan password yang dimiliki.



Gbr.7 halaman login

6. Halaman form pembobotan

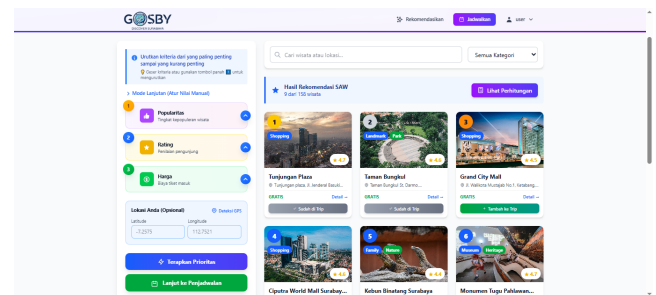
Form pembobotan adalah form yang akan muncul pertama kali saat pengguna memasuki menu rekomendasi, pengguna diwajibkan menentukan prioritas pembobotan untuk mendapatkan hasil rekomendasi yang sesuai dengan preferensi mereka, pengguna diminta untuk tekan dan tahan popularitas, rating, harga, dan lokasi, urutan pertama akan mendapatkan nilai pembobotan yang paling tinggi.



Gbr.8 form pembobotan

7. Halaman rekomendasi

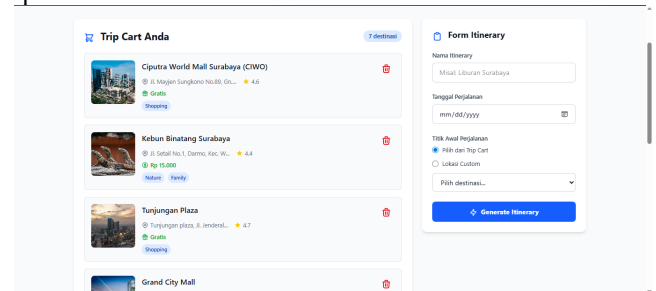
Setelah pengguna menekan terapkan prioritas pada form pembobotan. List rekomendasi wisata akan muncul. Jika wisata yang diinginkan cocok maka pengguna diminta untuk menambahkan wisata tersebut ke cart dengan cara menekan tombol tambah ke trip di setiap card wisata.



Gbr.9 halaman rekomendasi

8. Halaman penjadwalan

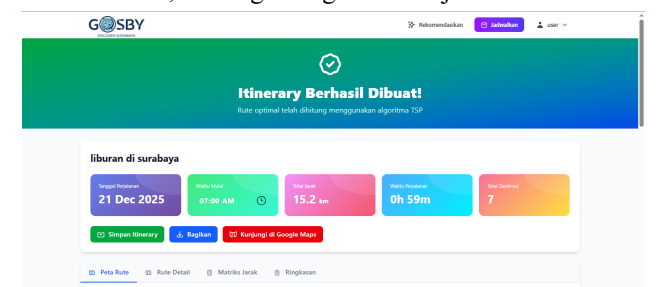
Halaman penjadwalan adalah halaman formulir pembuatan jadwal. Berisi wisata wisata yang sudah di tambahkan kedalam trip cart. Pengguna diminta untuk mengisikan judul jadwal, tanggal penjadwalan. Dan juga titik awal yang dikunjungi. Titik awal ini dapat berupa destinasi wisata yang dipilih ataupun juga menentukan nya secara manual dengan menggeser map untuk mendapatkan lat long yang dibutuhkan. Pada halaman ini pengguna juga dapat menghapus destinasi wisata yang dipilih jika perlu.



Gbr.10 halaman penjadwalan

9. Halaman hasil penjadwalan

Halaman Hasil Penjadwalan merupakan halaman yang akan tampil ketika pengguna sudah melakukan penjadwalan di halaman sebelumnya, halaman ini berisi hasil penjadwalan seperti informasi tanggal, jam mulai, total jarak, waktu perjalanan, terdapat juga tombol simpan bagikan dan kunjungi di google map. Pada halaman ini juga terdapat 4 sub menu yaitu Peta Rute, Rute Detail, Matriks Jarak, dan Juga R Ringkasan Penjadwalan.

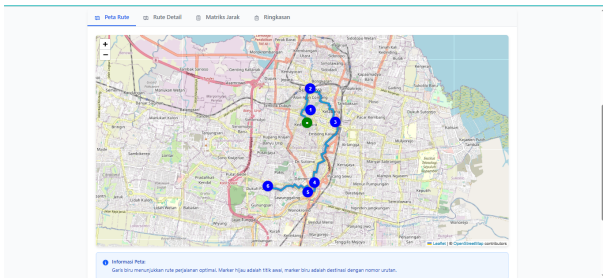


Gbr.11 halaman hasil penjadwalan

10. Halaman hasil penjadwalan sub rute map

Halaman ini merupakan sub menu dari hasil penjadwalan. Menampilkan sebuah map interaktif dengan

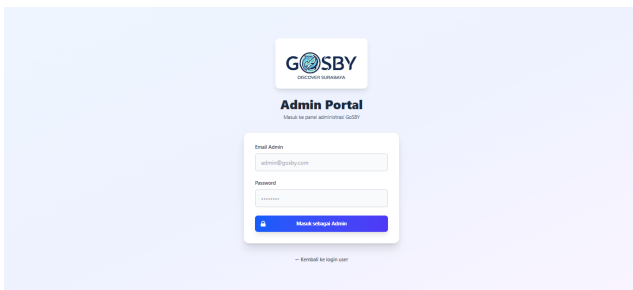
garis rute optimal yang telah di dapatkan dari perhitungan menggunakan algoritma dynamic programming, pada map terdapat garis biru yang merupakan rute perjalanan optimal, dengan titik hijau sebagai titik awal dan diikuti oleh titik bertuliskan angka berurutan



Gbr.12 halaman hasil penjadwalan sub rute map

11. Halaman login Admin

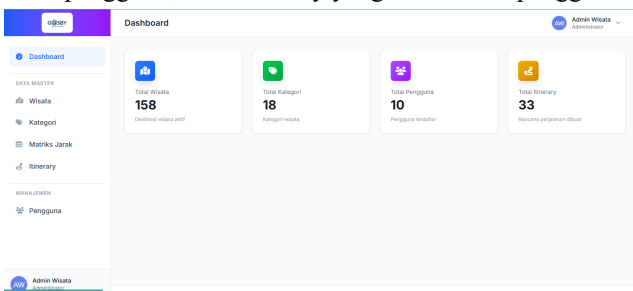
Halaman login admin, memungkinkan admin untuk masuk kedalam aplikasi, admin diminta untuk memasukkan email dan password yang valid.



Gbr.13 halaman login admin

12. Halaman dashboard admin

Halaman Penjadwalan Dashboard yang akan muncul pertama kali sesudah admin login, halaman ini berisi jumlah data master antara lain total wisata, total kategori, total pengguna, total itinerary yang dibuat oleh pengguna.



Gbr.14 halaman dashboard admin

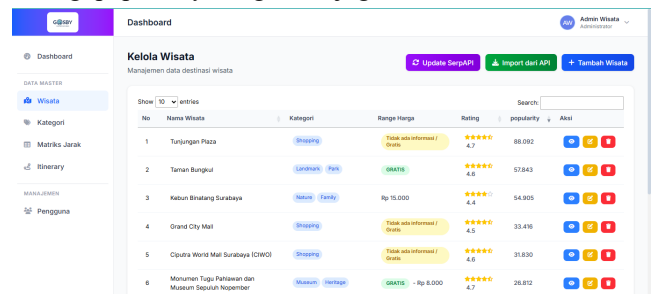
13. Halaman master wisata admin

Halaman master wisata memungkinkan admin melakukan manajemen data wisata admin dapat menambah, melihat, mengedit dan menghapus data wisata, saat ingin membuat suatu data wisata admin akan diminta untuk memasukkan beberapa kategori data yaitu :

- a) Informasi dasar : berupa nama wisata, deskripsi wisata, rating wisata dan jumlah popularitas wisata.

- b) Lokasi wisata : berupa alamat lokasi wisata dan lat long wisata atau bisa menggeser map yang telah disediakan,
- c) Kontak wisata : berupa nomer telepon, email, dan website.
- d) Kategori wisata : berupa checklist kategori wisata yang ada.
- e) Harga Wisata : berupa jenis harga dan nominal harga yang bertipe multiple.
- f) Jam oprasional : berupa pilihan hari jam buka dan tutup bertipe multiple.
- g) Review wisata : berupa text review,
- h) Gambar wisata yang berupa beberapa file yang bisa langsung di pilih dalam folder admin.

Pada halaman in, admin juga bisa melakukan import data wisata yang diambil dari data tourism.surabay.go.id, tidak hanya itu admin juga bisa melakukan sinkronisasi serp api yaitu mengambil data dari google map berupa rating, popularity, harga, dan juga review



Gbr.15 halaman master wisata admin

B. Pembahasan

Pada pembahasan ini terdapat pemaparan dari hasil implementasi dan evaluasi terhadap Sistem Rekomendasi dan Penjadwalan Pariwisata di Kota Surabaya. Pembahasan ini berupa pengujian sistem.

1. GrayBox Testing

Pengujian GrayBox dilakukan menggunakan PHPUnit yang terintegrasi dengan Laravel terhadap seluruh modul utama sistem. Total 86 test case dijalankan secara otomatis mencakup modul autentikasi, manajemen data, trip cart, penjadwalan, serta keamanan sistem. Seluruh test case dinyatakan PASS tanpa ada yang gagal, dilihat pada tb1.2. Pengujian keamanan secara khusus mencakup 15 skenario XSS (termasuk variasi script injection, image onerror, SVG onload, iframe, dan polyglot XSS) serta 15 skenario SQL Injection (termasuk OR bypass, UNION SELECT, DROP TABLE, Sleep Injection, dan second-order injection). Seluruh skenario berhasil ditangani oleh sistem tanpa ada eksekusi skrip berbahaya maupun kebocoran data.

tbl 2 *Graybox testing*

No	Modul	Jumlah	Pass	Fail
1	Autentikasi (Login & Register)	12	12	0
2	Manajemen Data (Wisata, Kategori, User)	35	35	0
3	Trip Cart & Penjadwalan	9	9	0
4	Keamanan (XSS & SQL Injection)	30	30	0
Total		86	86	0

Gbr.2 ERD Buku Tamu Puspaga

2. User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian UAT dilakukan terhadap 18 responden dari kalangan umum menggunakan kuesioner berbasis Google Form setelah mencoba sistem GoSBY secara langsung. Kuesioner terdiri dari 7 pernyataan dengan skala Likert 1–5. Persentase penerimaan dihitung menggunakan rumus: $\text{Persentase} = (\text{Skor Aktual} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$.

tbl 3 UAT *testing*

No	Pernyataan	Aktual	Maks	%
1	Tampilan website GoSBY sesuai dan muncul tanpa gangguan	80	90	88,9
2	Pengguna dapat mengatur bobot/prioritas kriteria dengan mudah	79	90	87,8
3	Wisata yang direkomendasikan sesuai preferensi pengguna	81	90	90,0
4	Jadwal yang diberikan sistem sudah sesuai	82	90	91,1
5	Proses registrasi dan login berjalan dengan baik	80	90	89,9

6	Sistem GoSBY mudah digunakan	80	90	89,9
7	Sistem menampilkan informasi wisata dengan baik	83	90	92,2
Rata rata				89,9

Berdasarkan Tabel 2, seluruh aspek yang diuji memperoleh persentase di atas 87%, dengan persentase tertinggi pada aspek tampilan informasi wisata (92,2%) dan persentase terendah pada aspek kemudahan pengaturan bobot (87,8%). Rata-rata keseluruhan mencapai 89,9% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem rekomendasi dan penjadwalan pariwisata di kota Surabaya, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Sistem rekomendasi wisata di Surabaya menggunakan algoritma SAW telah berhasil dibangun dan dapat berjalan di Seluruh perangkat yang dapat menjalankan browser..
2. Sistem penjadwalan wisata di Surabaya menggunakan algoritma *Travelling Salesman Problem* dengan metode *Dynami Programming* telah berhasil dibangun dan dapat berjalan di seluruh perangkat yang dapat menjalankan browser
3. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dilakukan, sistem emndapatkan nilai uji yang sangat baik dengan pengujian *graybox testing* tanpa adanya fail. Dan skor yang didapat dalam pengujian UAT yaitu 89%..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga artikel ini dapat diselesaikan. Terima kasih kepada orang tua, dosen pembimbing, serta teman-teman atas dukungan dan bimbingannya. Penghargaan juga diberikan kepada semua pihak yang turut membantu, serta apresiasi untuk diri sendiri atas keteguhan dalam menjalani proses ini.

REFERENSI

- [1] United Nations World Tourism Organization (UNWTO). (2023). *Tourism Highlights 2023 Edition*.
- [2] Hamman, Uswatun, & Nurlaila (2023) Hubungan sosial budaya dengan kesiapan masyarakat dalam pengembangan pariwisata.
- [3] Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik wisatawan di Jawa Timur*. Badan Pusat Statistik. <https://bps.go.id/surabaya>.
- [4] Astuti, R. D., & Lemy, D. M. (2022). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Wisatawan Dalam Pemilihan Destinasi Wisata Semasa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pariwisata*, 9(2), 118-128.
- [5] smayanti, M. (2021). *Dasar-Dasar Pariwisata Sebuah*

- Pengantar.
- [6] Firgiawan, W., Cokrowibowo, S., & Zulkarnaim, N. (2020). Komparasi Algoritma SAW, AHP, dan TOPSIS dalam Penentuan Uang Kuliah Tunggal (UKT). *Journal of Computer and Information System (J-CIS)*, 3(1), 1-11.
- [7] Agustia, R. D., & Suardi, A. (2018). PEMBANGUNAN APLIKASI PERENCANAAN PERJALANAN BAGI WISATAWAN. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 16(2), 163-172.
- [8] Sispianygala, A., Berutu, S. S., & Jatmitka, J. (2024). Pengembangan Aplikasi Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Dengan Collaborative Filtering. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 20(2)..