

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wisata Alam di Kabupaten Lumajang Berbasis Web

Nabilah Risa Savitri¹, Paramitha Nerisafitra²

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

¹nabilah.18030@mhs.unesa.ac.id

²paramithanerisafitra@unesa.ac.id

Abstrak— Lumajang, sebuah kabupaten di Jawa Timur, menawarkan keindahan alam yang mempesona dan memiliki potensi besar dalam sektor pariwisata, khususnya wisata alam. Daya tarik ini menarik minat wisatawan dari berbagai daerah, baik domestik maupun internasional, dan mendorong keinginan mereka untuk kembali berkunjung. Akan tetapi, seringkali wisatawan kesulitan mencari rekomendasi dan informasi lokasi objek wisata alam di Lumajang, yang pada gilirannya dapat menghambat efisiensi waktu dan biaya perjalanan mereka. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkanlah sebuah sistem informasi geografis (SIG) yang bertujuan menyediakan informasi lengkap mengenai lokasi dan gambar-gambar wisata alam di Lumajang. SIG ini dilengkapi dengan peta digital interaktif dan petunjuk arah menuju lokasi wisata, sehingga memudahkan wisatawan dalam merencanakan perjalanan. Sistem ini dibangun menggunakan pendekatan *waterfall* dalam perancangannya, dengan *PHP* sebagai bahasa pemrograman, *MySQL* sebagai basis data, dan *Google Maps* untuk tampilan peta. Pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan serta pengujian menggunakan *User Acceptance Testing (UAT)* menunjukkan nilai persentase sebesar 84,49%. Dengan demikian, SIG ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kecepatan bagi wisatawan dalam mengakses informasi tentang wisata alam di Kabupaten Lumajang.

Kata Kunci— Sistem Informasi Geografis, Wisata Alam, *Waterfall*, *Google Maps*, *Blackbox*

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Lumajang adalah sebuah kabupaten di Jawa Timur yang terdiri dari 21 kecamatan dan 198 desa. Daerah ini menawarkan beragam destinasi wisata yang menarik minat masyarakat. Objek wisata di Lumajang dikelompokkan menjadi beberapa kategori, meliputi wisata alam, buatan, bahari, air, sejarah, cagar alam, seni, agro, dan budaya. Informasi yang akurat dan jelas sangat penting dalam sektor pariwisata untuk membantu wisatawan merencanakan perjalanan mereka.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Dinas Pariwisata Kabupaten Lumajang, pada tahun 2019 hingga 2021 beberapa tempat wisata alam mengalami penurunan jumlah wisatawan, namun pada tahun 2022 hingga 2023 mengalami kenaikan jumlah wisatawan. Wisata alam yang sering dikunjungi merupakan wisata alam yang memang

sudah dikenali oleh banyak orang baik itu wisatawan nusantara maupun wisatawan mancanegara. Pemerintah Kabupaten Lumajang telah melakukan promosi melalui media masa seperti surat kabar dan pamflet. Metode yang dilakukan tersebut belum cukup untuk memberikan informasi tentang wisata alam secara meluas kepada wisatawan. Wisatawan yang ingin berkunjung akan mengalami kesulitan untuk melakukan perjalanan wisata karena gambaran daerah wisata alam seperti gambar dan rute menuju lokasi wisata alam.

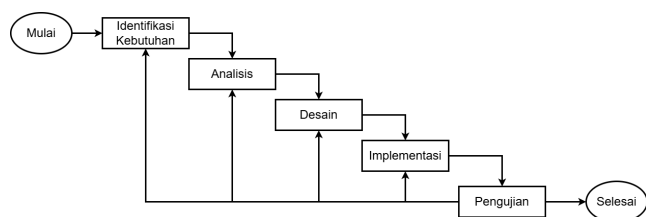
Kemajuan teknologi informasi yang sangat pesat mendorong peningkatan kebutuhan akan informasi di berbagai bidang. Khususnya, teknologi informasi berbasis geografis semakin penting bagi masyarakat luas, seperti informasi mengenai jarak, lokasi, fasilitas, dan berbagai data lainnya. Teknologi ini memungkinkan penyajian peta yang lebih interaktif, di mana pengguna dapat memperoleh informasi geografis lengkap hanya melalui komputer, peramban web, dan internet. Oleh karena itu, diperlukan Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System (GIS)* untuk mengakses informasi tersebut [1]. Perkembangan teknologi sistem informasi geografis sangatlah cepat, dibangun berdasarkan pengolahan data, khususnya data geografis yang merujuk pada lokasi objek di permukaan bumi [2]. Sistem informasi geografis merupakan suatu sistem yang dibuat untuk menyimpan, mengatur, memproses, menganalisis, dan menampilkan data yang berkaitan dengan lokasi suatu objek atau kejadian di permukaan bumi, serta merupakan bagian dari teknologi informasi dan informasi geografis atau spasial [3].

Pemanfaatan teknologi informasi, misalnya sistem informasi geografis berbasis web, memungkinkan penyebaran informasi detail mengenai lokasi kecamatan dan desa yang memiliki potensi wisata. Hal ini memberikan akses informasi lengkap mengenai objek wisata kepada wisatawan domestik dan mancanegara yang ingin menjelajahi daerah sekitar [4]. Penelitian yang dilakukan oleh [5] menghasilkan sebuah sistem informasi geografis yang dirancang untuk mempromosikan objek wisata di Kabupaten Karanganyar kepada masyarakat luas, baik dari tingkat nasional maupun lokal, serta menyediakan informasi penting bagi wisatawan mengenai lokasi, fasilitas, dan jarak tempuh ke berbagai tempat wisata. Penelitian ini mengusulkan *website* yang berisikan informasi terkait sistem informasi geografis

pemetaan wisata alam di Kabupaten Lumajang. Pada *website* ini akan disajikan daftar wisata alam disertai gambar dan rute menuju lokasi wisata alam tersebut. Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan sarana informasi tentang wisata alam yang ada di Kabupaten Lumajang.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memanfaatkan metode *waterfall* dalam perancangan sistem informasi geografis (SIG). Pendekatan ini dipilih karena menerapkan pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan bertahap, dengan penekanan pada tahapan-tahapan yang terdefinisi jelas seperti analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan pengujian yang dilakukan secara berurutan.



Gbr. 1 Metode Waterfall

A. Identifikasi Kebutuhan

Pada tahap ini, pengumpulan kebutuhan berlangsung secara mendalam untuk merinci kebutuhan sistem agar sesuai dengan apa yang diinginkan pengguna. Terdapat dua jenis kebutuhan sistem, yaitu:

1) Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dilakukan melalui kajian pustaka dan pengamatan langsung terhadap fitur-fitur yang ada di *website*, serta identifikasi langkah-langkah pemrosesan data yang dilakukan oleh sistem. Berikut beberapa kebutuhan fungsional antara lain:

- Sistem mampu menampilkan halaman *website* sistem informasi geografis.
- Sistem mampu menampilkan daftar wisata alam di Kabupaten Lumajang.
- Sistem mampu menampilkan rute menuju lokasi wisata alam di Kabupaten Lumajang.

2) Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merujuk pada persyaratan sistem, baik dari sisi perangkat lunak maupun perangkat keras, yang harus dipenuhi selama proses pengembangan aplikasi. Berikut kebutuhan non fungsional yang diperlukan:

- Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembuatan *web* ini adalah laptop ASUS dengan spesifikasi antara lain Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz, 12.0 GB (11.9 GB usable), 64-bit operating system, x64-based processor.

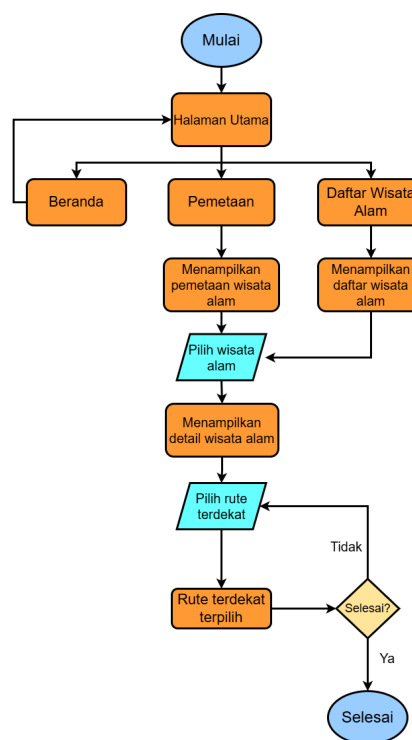
- Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem operasi *Windows 11 Pro 64-bit*, aplikasi *Visual Studio Code*, *Google Maps*, dan *XAMPP*.

B. Analisis

Pengumpulan data untuk analisis ini dapat dilakukan melalui beragam teknik, seperti diskusi, pengamatan, survei, dan wawancara. Data yang terkumpul kemudian diproses dan dianalisis untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dibangun. Analisis ini mencakup desain sistem sebelum implementasi, termasuk pembuatan *flowchart to be system* dan *use case diagram* untuk mempermudah proses pengembangan.

1) Flowchart to be system

Untuk mempermudah pengembangan dan pemahaman pengguna terhadap sistem, dibuatlah rancangan alur dan proses sistem informasi geografis berbasis *website* ini, khususnya dari perspektif pengguna (wisatawan), yang dibuat dalam bentuk *flowchart to be system*. Tampilan dari sistem halaman utama yaitu menampilkan beberapa menu, pada pilihan menu terdapat tiga bagian penting yaitu menu beranda, pemetaan, dan daftar wisata alam. *Flowchart to be system* dapat dilihat pada gambar 2.

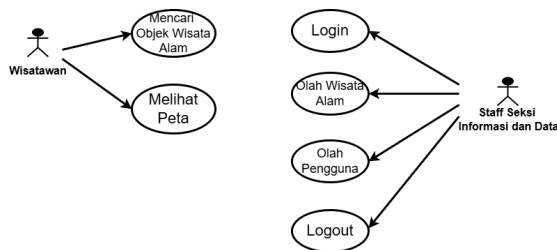


Gbr. 2 Flowchart to be system

2) Usecase Diagram

Untuk perencanaan sistem, penting untuk memahami logika yang akan diterapkan baik dari sudut pandang

pengguna (wisatawan) maupun staff sebagai admin. Oleh karena itu, dibuatlah *use case diagram*, yang memetakan tindakan-tindakan yang dapat dilakukan oleh masing-masing pihak, guna mencegah adanya duplikasi atau bentrokan hak akses.



Gbr. 3 Usecase Diagram Wisatawan dan Staff

C. Desain

Pada tahap ini difokuskan kepada desain pembuatan program perangkat lunak yaitu desain antarmuka (user interface) dan desain basis data (*database*) yang merupakan kerangka yang harus dibuat terlebih dahulu sebelum diimplementasikan kepada suatu sistem, agar sistem tersebut tidak keluar dari pembahasan penelitian.

D. Implementasi (Pengkodean)

Pada tahap ini, sistem akan dikembangkan desain yang telah ditentukan sesuai desain yang telah ditentukan dan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai *database*.

E. Pengujian

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox Testing*, yaitu pengujian interface untuk mengetahui fungsi-fungsi yang diharapkan seperti output dihasilkan secara benar dari input, dan *database* diakses serta di-update secara benar serta menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memastikan kualitas perangkat lunak. Dalam sistem informasi geografis ini staff yang berperan dalam pengelolaan data wisata alam secara langsung, sedangkan wisatawan (*user*) adalah masyarakat umum yang dapat mengakses informasi dan pemetaan wisata alam.

Berikut ini penjelasan terkait skenario pengujian *usecase diagram* yang telah dibuat untuk pemetaan wisata alam:

1) Skenario staff login

Tabel 1 menjelaskan skenario *login* untuk aktor staff seksi informasi dan data, termasuk tujuan *login* serta alur yang harus dilalui oleh staff dalam proses autentikasi sistem.

TABEL I
SKENARIO STAFF LOGIN

Usecase	Login
---------	-------

Actor	Staff Seksi Informasi dan Data
Tujuan	Validasi Penggunaan Sistem
Alur penggunaan	1. Staff dapat melakukan <i>login</i> dengan cara membuka halaman <i>login</i> admin 2. Setelah tampil halaman <i>login</i> admin kemudian staff memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> serta menekan tombol masuk 3. Sistem akan mengecek secara otomatis apakah <i>password</i> benar 4. Staff berhasil melakukan <i>login</i> dan diarahkan ke halaman admin jika <i>password</i> benar 5. Jika <i>password</i> salah maka staff diarahkan kembali ke halaman <i>login</i> admin 6. Setelah admin berhasil masuk maka <i>website</i> akan menampilkan halaman admin

2) Skenario staff mengelola data wisata alam

Tabel 2 menjelaskan skenario proses pengelolaan data wisata alam oleh staff seksi informasi dan data, mencakup langkah-langkah untuk menambah, mengedit, dan menghapus data.

TABEL II
SKENARIO STAFF MENGELOLA DATA WISATA ALAM

Usecase	Mengelola data wisata alam
Actor	Staff Seksi Informasi dan Data
Tujuan	Edit, Tambah, Hapus Data Wisata Alam
Alur penggunaan	1. Pada halaman admin, staff mengklik tombol tambah data untuk mengelola data wisata alam 2. Pada halaman admin terdapat fitur tambah data dan juga terdapat aksi edit dan hapus data wisata alam 3. Staff dapat menambah data wisata alam dengan mengklik fitur tambah pada halaman wisata alam 4. Staff mengklik tombol "tambah" dan <i>website</i> menampilkan halaman <i>input</i> data wisata alam 5. Staff mengisi data wisata alam yang akan ditambahkan dan juga terdapat peta disampingnya 6. Staff mengklik simpan atau <i>reset</i> pada halaman <i>input</i> data wisata alam 7. Staff mengklik tombol aksi "edit" 8. <i>Website</i> menampilkan halaman

	edit data wisata alam
	9. Staff mengedit data wisata alam
	10. Staff mengklik simpan atau <i>reset</i> pada halaman edit data wisata alam
	11. Staff mengklik tombol aksi “hapus” untuk menghapus data wisata alam yang akan dihapus

3) Skenario staff mengelola data pengguna

Tabel 3 menjelaskan skenario proses pengelolaan data pengguna oleh staff seksi informasi dan data, mencakup langkah-langkah untuk menambah, mengedit, dan menghapus data.

TABEL III
SKENARIO STAFF MENGELOLA DATA PENGGUNA

Usecase	Mengelola data wisata pengguna
Actor	Staff Seksi Informasi dan Data
Tujuan	Edit, Tambah, Hapus Data Pengguna
Alur penggunaan	1. Pada halaman admin, staff mengklik tombol tambah data untuk mengelola data pengguna 2. Pada halaman admin terdapat fitur tambah data dan juga terdapat aksi edit dan hapus data pengguna 3. Staff dapat menambah data pengguna dengan mengklik fitur tambah pada halaman pengguna 4. Staff mengklik tombol “tambah” dan <i>website</i> menampilkan halaman <i>input</i> data pengguna 5. Staff mengisi data pengguna yang akan ditambahkan 6. Staff mengklik simpan atau <i>reset</i> pada halaman <i>input</i> data pengguna 7. Staff mengklik tombol aksi “edit” 8. <i>Website</i> menampilkan halaman edit data pengguna 9. Staff mengedit data pengguna 10. Staff mengklik simpan atau <i>reset</i> pada halaman edit data pengguna 11. Staff mengklik tombol aksi “hapus” untuk menghapus data pengguna yang akan dihapus

4) Skenario staff logout

Tabel 4 menjelaskan skenario *logout* untuk aktor staff seksi informasi dan data, termasuk tujuan *logout* serta alur yang harus dilalui oleh staff dalam proses *logout*.

TABEL IV
SKENARIO STAFF LOGOUT

Usecase	<i>Logout</i>
Actor	Staff Seksi Informasi dan Data
Tujuan	Keluar dari halaman admin
Alur penggunaan	1. Staff dapat melakukan <i>logout</i> 2. Staff mengklik profil dan memilih menu <i>logout</i> 3. Setelah staff berhasil melakukan <i>logout</i> maka staff akan ditujukan ke halaman <i>login</i> admin

5) Skenario wisatawan melihat peta

Tabel 5 menjelaskan skenario dimana wisatawan dapat melihat persebaran atau pemetaan wisata alam pada peta, dengan detail lokasi yang ditandai dengan marker pin.

TABEL V
SKENARIO WISATAWAN MELIHAT PETA

Usecase	Melihat peta
Actor	Wisatawan
Tujuan	Melihat pemetaan wisata alam
Alur penggunaan	1. Wisatawan masuk ke halaman beranda dan mengklik menu pemetaan 2. Wisatawan akan ditujukan ke halaman pemetaan wisata alam 3. Pemetaan ditandai marker pin untuk melihat pemetaan wisata alam 4. Kemudian wisatawan mengklik pin merah tersebut, wisatawan akan melihat <i>popup</i> yang berisikan gambar, informasi singkat, serta tombol rute dan detail

6) Skenario wisatawan mencari objek wisata alam

Tabel 6 menjelaskan skenario wisatawan dapat melihat daftar wisata alam yang disajikan dengan tabel berisikan nama, alamat, dan gambar dari wisata alam.

TABEL VI
SKENARIO WISATAWAN Mencari Objek Wisata Alam

Usecase	Mencari objek wisata alam
Actor	Wisatawan
Tujuan	Detail informasi wisata alam
Alur penggunaan	1. Wisatawan masuk ke halaman beranda dan mengklik menu daftar wisata alam 2. Wisatawan akan ditujukan ke halaman daftar wisata alam 3. Daftar wisata alam ditampilkan yang berisikan informasi nama, alamat, serta gambar wisata alam 4. Wisatawan memilih salah satu wisata alam dan mengklik tombol aksi “detail” 5. Wisatawan akan ditujukan ke halaman detail wisata alam yang dipilih, dilengkapi dengan peta dan gambar serta informasi wisata alam

	6. Wisatawan mengklik pin merah dan akan muncul <i>popup</i> dengan tombol “ <i>rute</i> ” yang apabila diklik akan ditujukan ke halaman <i>google maps</i> yang berisi rute menuju lokasi wisata alam
--	--

Gbr. 5 Halaman Pemetaan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

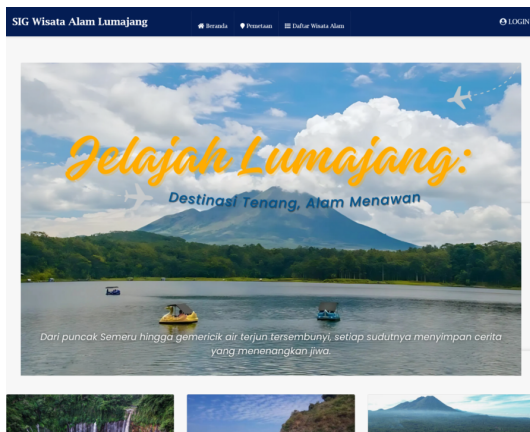
Setelah perancangan sudah dibuat dan semua data sudah dikumpulkan, maka system dapat dibuat sesuai dengan *flowchart to be system* dan *use case diagram*. Sistem informasi geografis ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai *database*. *Website* ini berisi informasi pemetaan wisata alam yang dapat diakses oleh wisatawan (*user*).

A. Desain Antarmuka (user interface)

Hasil keluaran dari Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Wisata Alam di Kabupaten Lumajang. Berikut ini untuk tampilan atau fitur *website* pemetaan wisata alam di Kabupaten Lumajang:

1) Halaman Utama (Beranda)

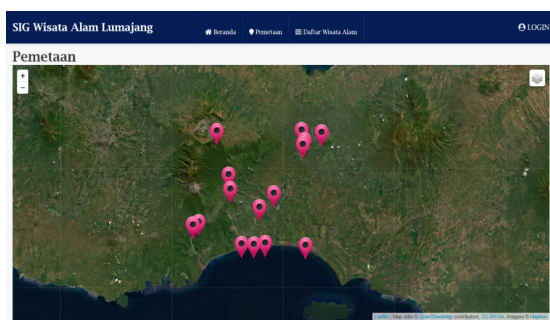
Halaman utama merupakan halaman pertama ketika wisatawan mengakses *website*. Halaman utama berisi beberapa pengenalan destinasi apa saja yang terdapat di Kabupaten Lumajang, seperti ditunjukkan pada gambar 4.



Gbr. 4 Halaman Utama (Beranda)

2) Halaman Pemetaan

Halaman pemetaan berisi pemetaan wisata alam di Kabupaten Lumajang yang ditunjukkan dengan *marker pin*, seperti ditunjukkan pada gambar 5.



3) Halaman Daftar Wisata Alam

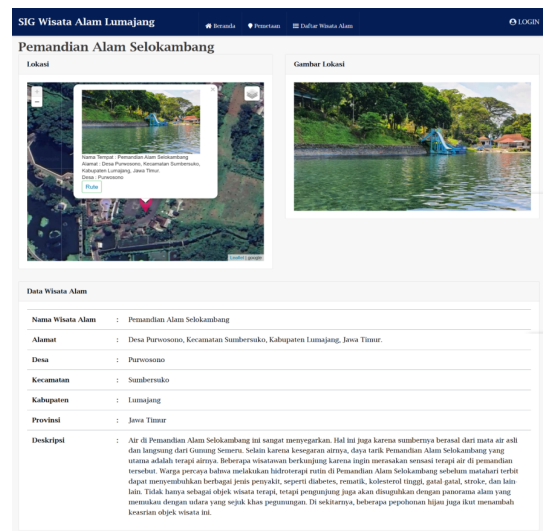
Halaman daftar wisata alam menampilkan daftar wisata alam yang ada di Kabupaten Lumajang. Daftar ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisikan nama dan alamat wisata alam tersebut, seperti ditunjukkan pada gambar 6.

SIG Wisata Alam Lumajang						
Daftar Wisata Alam						
No	Nama Wisata Alam	Alamat	Desa	Kecamatan	Gambar	Aksi
1	Goa Tetes	Jl. Raya Sidomulyo, Bracukukhi, Sidomulyo, Pongjolo, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur 67374	Sidomulyo	Pongjolo		Detail
2	Air Terjun Watu Lapis	Dusun Tawansongo, Desa Pongjambu, Kecamatan Pongjambu, Kabupaten Lumajang	Pongjambu	Pongjambu		Detail
3	Air Terjun Tumpak Sewu Semeru	Jalan Raya Dampit Lumajang No. 16, Brondok, Sidomulyo, Pongjolo, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur 67374	Sidomulyo	Pongjolo		Detail
4	Ranu Bedali	Desa Ranu Bedali Kecamatan Ranuyoso Kabupaten Lumajang	Ranubedali	Ranuyoso		Detail
5	Ranu Pakis	Desa Ranupakis, Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur	Ranupakis	Klakah		Detail
6	Ranu Klakah	Desa Tegal Ranu, Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur	Tegal Ranu	Klakah		Detail
7	Kawasan Pantai Dampar Indah	Jalan Gondokusumo, Kalibendo, Pasitran, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur 67372	Kalibendo	Pasitran		Detail
8	Pemandian Telaga Semeru	Desa Semuran, Kecamatan Pasitran, Lumajang	Semeru	Pasitran		Detail
9	Puncak R29	Desa Argosari, Kecamatan Senguloh, Kabupaten Lumajang	Argosari	Senguloh		Detail
10	Pemandian Alam Selokambang	Desa Purvosono, Kecamatan Sumberisiko, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur	Purvoso	Sumberisiko		Detail

Gbr. 6 Halaman Daftar Wisata Alam

4) Halaman Detail Wisata Alam

Halaman detail wisata alam menampilkan detail dari wisata alam. Detail tersebut disertai dengan foto wisata alam dan rute menuju lokasi wisata alam tersebut, seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gbr. 7 Halaman Detail Wisata Alam

B. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dijalankan untuk menilai performa dan fungsi aplikasi, memastikan aplikasi beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal [6].

1) Blackbox Testing

Blackbox testing adalah metode pengujian perangkat lunak dimana pengujian dilakukan tanpa memperhatikan internal struktur atau logika dari sistem yang diuji. Pengujian ini pada intinya berfokus pada pengujian fungsi sistem tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang implementasi internalnya [7]. Teknik pengujian *blackbox* memungkinkan pengembang perangkat lunak untuk merancang serangkaian input yang bertujuan untuk menguji semua persyaratan fungsional dari sebuah program [8]. Hasil pengujian *blackbox testing* untuk wisatawan dapat dilihat pada tabel 7.

TABEL VII
HASIL PENGUJIAN *BLACKBOX* WISATAWAN

Usecase	Aksi	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengamatan	Status
Akses halaman beranda	Klik link	Halaman beranda <i>website</i> terbuka dan ditampilkan	Halaman beranda <i>website</i> terbuka dan ditampilkan	Berhasil
Melihat peta	Klik menu pemetaan	Halaman pemetaan terbuka dan ditampilkan	Halaman pemetaan terbuka dan ditampilkan	Berhasil
	Klik marker pin pada peta	Muncul <i>popup</i> berisi informasi wisata alam serta tombol rute dan detail	Muncul <i>popup</i> berisi informasi wisata alam serta tombol rute dan detail	
Mencari objek wisata alam	Klik menu daftar wisata alam	Halaman detail wisata alam terbuka dan ditampilkan	Halaman detail wisata alam terbuka dan ditampilkan	Berhasil
	Klik tombol aksi 'detail'	Halaman detail wisata alam terbuka dan ditampilkan	Halaman detail wisata alam terbuka dan ditampilkan	Berhasil
	Klik marker pin pada peta	Muncul <i>popup</i> informasi wisata alam serta tombol rute	Muncul <i>popup</i> informasi wisata alam serta tombol rute	Berhasil
	Klik tombol aksi 'rute'	Halaman <i>google maps</i> terbuka menyesuaikan	Halaman <i>google maps</i> terbuka menyesuaikan	Berhasil

		rute wisata alam yang dipilih	rute wisata alam yang dipilih	
--	--	-------------------------------	-------------------------------	--

Hasil pengujian *blackbox testing* untuk staff dapat dilihat pada tabel 8.

TABEL VIII
HASIL PENGUJIAN *BLACKBOX* STAFF

Usecase	Aksi	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengamatan	Status
Login	Akses halaman beranda	Halaman beranda <i>website</i> terbuka dan ditampilkan	Halaman beranda <i>website</i> terbuka dan ditampilkan	Berhasil
	Klik <i>login</i>	Membuka halaman <i>form login</i>	Membuka halaman <i>form login</i>	
		- Akses halaman admin jika benar	- Akses halaman admin jika benar	Berhasil
		- Peringatan jika <i>form</i> kosong	- Peringatan jika <i>form</i> kosong	
Olah Data	Klik menu wisata alam dan pengguna	Menampilkan data yang tersimpan	Menampilkan data yang tersimpan	Berhasil
	Klik tombol 'tambah'	- <i>Form</i> tambah data	- <i>Form</i> tambah data	
		- Simpan jika valid, peringatan jika kosong	- Simpan jika valid, peringatan jika kosong	Berhasil
	Klik tombol 'edit'	- <i>Form</i> edit data	- <i>Form</i> edit data	
		- Simpan jika valid, peringatan jika kosong	- Simpan jika valid, peringatan jika kosong	Berhasil
	Klik tombol 'hapus'	Dialog konfirmasi hapus "OK" hapus data, "Cancel" batalkan	Dialog konfirmasi hapus "OK" hapus data, "Cancel" batalkan	Berhasil
Logout	Klik <i>logout</i> pada profil	<i>Logout</i> dan masuk ke halaman <i>form login</i>	<i>Logout</i> dan masuk ke halaman <i>form login</i>	Berhasil

2) User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) adalah tahapan pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk memverifikasi kesesuaian perangkat lunak dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan. Hasil laporan dari UAT menjadi dokumentasi yang membuktikan penerimaan perangkat lunak dan pemenuhannya terhadap standar yang diharapkan [9].

Hasil dari UAT dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem lebih lanjut untuk menghasilkan solusi yang relevan dan meningkatkan kinerja sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna [10].

Dalam penelitian ini, UAT diimplementasikan dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna, yang terdiri dari 45 responden dari berbagai latar belakang seperti masyarakat umum, mahasiswa, karyawan swasta, dan pegawai negeri, untuk menguji sistem. Sebelum pengujian, responden diberikan penjelasan singkat tentang panduan penggunaan untuk memastikan kelancaran proses uji coba. Rincian tugas dalam pengujian *User Acceptance Testing* dapat dilihat pada tabel 9.

TABEL IX
TUGAS USER ACCEPTANCE TESTING

No.	Tugas
1.	Masuk ke halaman beranda dengan membuka link <i>website</i>
2.	Pengguna melihat halaman beranda
3.	Pengguna melihat halaman pemetaan
4.	Pengguna melihat halaman daftar wisata alam
5.	Pengguna melihat halaman detail wisata alam

Skala Likert digunakan untuk menilai kualitas perangkat lunak. Responden memberikan jawaban untuk setiap pertanyaan dengan pilihan penilaian yang bernilai dari negatif hingga positif, seperti sangat tidak baik, kurang baik, cukup baik, baik, hingga sangat baik [11]. Tabel skala likert dapat dilihat pada tabel 10.

TABEL X
SKALA LIKERT

Persentase	Kriteria
20,00% - 36,00%	Tidak Baik
36,01% - 52,00%	Kurang Baik
52,01% - 68,00%	Cukup Baik
68,01 - 84,00%	Baik
84,01% - 100%	Sangat Baik

Tabel 11 merupakan hasil kuesioner yang dibagikan melalui *link google form* kepada responden setelah melakukan uji coba pada sistem dari beberapa aspek yaitu aspek komunikasi visual, aspek perangkat lunak, dan aspek fungsionalitas.

TABEL XI
HASIL KUESIONER

No.	Pertanyaan	Pilihan				
		STS	TS	N	S	SS
Aspek Komunikasi Visual						
1.	Apakah tampilan antarmuka (<i>user interface</i>) menarik?	0	0	1	41	3
2.	Apakah penggunaan tulisan (<i>font</i>) pada sistem mudah dibaca?	0	0	1	42	2
3.	Apakah penggunaan warna tulisan dengan latar belakang (<i>background</i>) sudah	0	0	2	35	8

	sesuai?					
Aspek Perangkat Lunak						
1.	Apakah sistem pemetaan wisata alam mudah dioperasikan?	0	0	5	22	18
2.	Apakah menu-menu yang ada pada sistem mudah dipahami?	0	0	6	28	11
3.	Apakah proses pencarian daftar wisata alam pada sistem mudah dilakukan?	0	0	4	31	10
4.	Apakah sistem beroperasi dengan baik terhadap menampilkan informasi wisata alam?	0	0	2	28	15
Aspek Fungsionalitas						
1.	Apakah manual penggunaan mudah dipahami dan dapat membantu pengguna dalam mengoperasikan sistem?	0	0	3	26	16
2.	Apakah sistem pemetaan wisata alam dapat membantu masyarakat dalam memberikan informasi terkait wisata alam?	0	0	1	24	20
3.	Apakah penggunaan sistem pemetaan wisata alam ini efektif jika diterapkan di Dinas Pariwisata Kabupaten Lumajang?	0	0	0	22	23

Dari data hasil kuesioner diatas, maka analisis dilakukan dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skor yang telah ditetapkan, untuk perhitungan dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor dari responden yang menjawab SS} \\ = 126 \times 5 = 630 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor dari responden yang menjawab S} \\ = 299 \times 4 = 1.196 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor dari responden yang menjawab N} \\ = 25 \times 3 = 75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor dari responden yang menjawab TS} \\ = 0 \times 2 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor dari responden yang menjawab STS} \\ = 0 \times 1 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor total} \\ = 1.901 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase menjawab SS} &= 630/1.901 \times 100\% \\ &= 33,14\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase menjawab S} &= 1.196/1.901 \times 100\% \\ &= 62,91\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase menjawab N} &= 75/1.901 \times 100\% \\ &= 3,94\% \end{aligned}$$

Jawaban dari 45 responden kemudian dianalisis untuk menghitung nilai tertinggi dan terendah, seperti berikut:

Nilai tertinggi = $45 \times 10 \times 5 = 2.250$

Nilai terendah = $45 \times 10 \times 1 = 450$

Berdasarkan perhitungan yang menunjukkan bahwa nilai tertinggi merupakan x, persentasenya dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Nilai tertinggi (x)}} \times 100\% \\ &= \frac{1.901}{2.250} \times 100\% \\ &= 84,49 \%\end{aligned}$$

Dari persentase hasil perhitungan untuk menghitung kualitas perangkat lunak, dapat disimpulkan bahwa ketergunaan sistem dan kualitas perangkat lunak berdasarkan persepsi pengguna secara keseluruhan masuk dalam kategori ‘Sangat Baik’ dengan persentase nilai sebesar 84,49%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sistem yang dirancang untuk membuat *website* Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wisata Alam di Kabupaten Lumajang dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah dihasilkan sebuah sistem informasi pemetaan wisata alam di Kabupaten Lumajang dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* serta *MySQL* sebagai *database*-nya yang dapat mempermudah dinas pariwisata dalam mengolah data. *Blackbox testing* membuktikan bahwa semua fungsi sistem berjalan dengan baik dan menghasilkan *output* yang sesuai dengan *input*. Untuk hasil *User Acceptance Testing* menunjukkan tingkat kualitas perangkat lunak sebesar 84,49% dimana sistem dapat diindikasikan sebagai sistem yang telah memenuhi kebutuhan pengguna.
2. Sistem informasi geografis ini menampilkan data wisata alam di Kabupaten Lumajang yang dilengkapi dengan gambar wisata alamnya, sehingga wisatawan maupun masyarakat Kabupaten Lumajang dapat mudah mengakses informasi wisata alam serta pemilihan suatu lokasi yang dituju dengan rute terpendek.

V. SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan analisa yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya seperti berikut:

1. Pada sistem yang dibangun saat ini menggunakan pemrograman berbasis *web*, diharapkan penelitian selanjutnya dapat dikembangkan sebuah sistem berbasis *mobile*.
2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambahkan beberapa informasi mengenai hotel, penginapan, rumah makan, pusat oleh-oleh, dan sarana transportasi.

REFERENSI

- [1] Kambuno, N. B., Sari, W. E., & Arifin, D. 2020. “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Kos Di Samarinda Berbasis Web”. *Buletin Poltanesa*. Vol. 21(1): hal. 11-17.
- [2] Sofjan, M., Julianti, M. R., & Maulana, R. 2020. “Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Pariwisata di Wilayah Kota Bogor Berbasis Web”. *Academic Journal of Computer Science Research*. Vol. 2(2).
- [3] Shahib, M. U., Irawan, B., & Bhakti, R. H. 2024. “Penentuan Jarak Lokasi UMKM Menggunakan Metode Euclidean Distance Berbasis Sistem Informasi Geografis”. *Jurnal Tekno Kompak*. Vol. 18(2): hal. 380-391.
- [4] Taboy, A. H., Mau, S. D., & SinlaE, A. A. J. 2020. “Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Kabupaten Timor Tengah Selatan Berbasis Web”. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*. hal.118-126.
- [5] Sumantri, R. B. B., & Setiawan, R. A. 2022. “Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Karanganyar Berbasis Web”. *Methomika: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*. Vol. 6(1): hal. 1-9.
- [6] Rosiani, U. D., Batubulan, K. S., & Elisiana, M. 2021. “Identifikasi” Acne Vulgaris” Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur Menggunakan Klasifikasi JST Backpropagation”. *Jurnal Informatika Polinema*. Vol. 7(2): hal. 7-12.
- [7] Rachmanto, S. C. M., Agatha, H. A., Ramdani, T., Ardiyansyah, A. Y., Pratama, I. A., & Sholehudin, A. 2024. “Pengujian Aplikasi Sapawarga (Jabar Super Apps) Menggunakan Metode Black Box Testing”. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*. Vol. 12(3).
- [8] Putra, A. P., Andriyanto, F., Karisman, K., & Harti, T. D. M. 2020. “Pengujian aplikasi point of sale menggunakan blackbox testing”. *Jurnal Bina Komputer*. Vol. 2(1): hal. 74-78.
- [9] Yusmita, A. R., Anra, H., & Novriando, H. 2020. “Sistem Informasi Pelatihan pada Kantor Unit Pelaksana Teknis Latihan Kerja Industri (UPT LKI) Provinsi Kalimantan Barat”. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*. Vol. 8(2): hal. 160-169.
- [10] Fitriastuti, Fatsyahrina, et al. 2024. “Analisis Website Siakad Universitas Janabadra Menggunakan Metode UAT”. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*. Vol 5(1): hal. 276-285.
- [11] Wulandari, W., Nofiyani, N., & Hasugian, H. 2023. “User Acceptance Testing (UAT) pada electronic data preprocessing guna mengetahui kualitas sistem”. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*. Vol. 4(1):hal. 20-27.