



## Pengembangan Website Informasi Jalur Pendakian Gunung Gamkonora Berbasis Peta QGIS

Suntarlia La uto Walli<sup>1</sup>, Marline S. Paendong, S.Si, M.Si<sup>2</sup>, Rillya Arundaa, S. Kom, M. Kom<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi  
[suntarliawalli106@student.unsrat.ac.id](mailto:suntarliawalli106@student.unsrat.ac.id), [marlinepaendong@unsrat.ac.id](mailto:marlinepaendong@unsrat.ac.id), [rill@unsrat.ac.id](mailto:rill@unsrat.ac.id)

### Abstract

Mount Gamkonora is an active volcano located in West Halmahera Regency, North Maluku Province, with an elevation of 1,635 meters above sea level and a hiking trail that has an average slope of 39.42%, making it fairly steep and challenging for hikers. The lack of information regarding trail conditions, key points, and potential hazards such as landslides presents obstacles in planning a safe hiking trip. This study employs a descriptive qualitative method and aims to develop a web-based information system that presents a hiking trail map of Mount Gamkonora, utilizing GPS Relive data and spatial processing with QGIS software. Data were collected through field observations, interviews, and visual documentation, and then processed into a map that includes the registration and base camp point, start point, hiking posts, water sources, landslide-prone areas, camp areas, lake, crater, and the summit of Mount Gamkonora. The website is static and features five main components: homepage, about page, hiking trail map page, climber stories page, and additional features (portrait track, hiking procedures, latest news, and scenic view). System testing, conducted using the *Black Box* method, demonstrated that all features functioned as expected, yielding a 100% success rate. This system is designed to provide hikers with easy access to accurate information, enabling them to plan their journeys more safely, efficiently, and informatively.

Keywords: *Mount Gamkonora, Information System, Mapping, Hiking, QGIS*

### Abstrak

Gunung Gamkonora merupakan Gunung berapi aktif yang terletak di Kabupaten Halmahera Barat, Provinsi Maluku Utara. Ketinggian 1.635 meter di atas permukaan laut dan jalur pendakian yang memiliki kemiringan rata-rata 39,42%, sehingga tergolong cukup terjal dan menantang bagi pendaki. Keterbatasan informasi mengenai kondisi jalur, titik-titik penting, serta potensi bahaya seperti longsor menjadi kendala dalam perencanaan pendakian. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dan bertujuan untuk membangun sistem informasi berbasis website menggunakan data GPS Relive dan pengolahan spasial dengan *software* QGIS untuk menyajikan peta jalur pendakian Gunung Gamkonora. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi visual, lalu diolah menjadi peta yang mencakup titik registrasi & basecamp, start point, pos pendakian, sumber air, area rawan longsor, area camp, danau, kawah, serta puncak Gunung Gamkonora. Website bersifat statis dan dilengkapi dengan 5 fitur utama yaitu halaman beranda, tentang, peta jalur pendakian, cerita pendaki, dan fitur lainnya (potret track pendakian, prosedur pendakian, berita terbaru, dan potret view). Pengujian menggunakan metode *Black Box* menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai yang diharapkan menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Sistem diharapkan dapat memberikan kemudahan akses informasi bagi pendaki dalam merencanakan perjalanan secara lebih aman, efisien, dan terinformasi.

Kata kunci: *Gunung Gamkonora, Sistem Informasi, Pemetaan, Pendakian, QGIS*

### 1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan jumlah Gunung berapi terbanyak di dunia. Tercatat terdapat 129 Gunung api aktif, atau sekitar 13% dari total Gunung api aktif global, yang tersebar di jalur Cincin Api Pasifik, mulai dari Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, hingga Halmahera dan Kepulauan Sangehe Talaud. Keberadaan Gunung berapi ini tidak hanya menjadi bagian penting dari ekosistem dan pariwisata,



Lisensi  
Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

tetapi juga memiliki potensi dampak sosial dan ekonomi yang besar ketika terjadi erupsi [1].

Salah satu Gunung berapi aktif di Provinsi Maluku Utara adalah Gunung Gamkonora yang terletak di Kecamatan Ibu, Kabupaten Halmahera Barat. Dengan ketinggian 1.635 meter di atas permukaan laut, Gunung ini merupakan titik tertinggi di Pulau Halmahera dan merupakan bagian dari Cincin Api Pasifik. Sejarah mencatat letusan besar pada tahun 1673 yang memicu tsunami dan menghancurkan permukiman sekitar, dengan skala VEI 3 [2].

Dalam beberapa tahun terakhir, kegiatan pendakian gunung mengalami peningkatan popularitas baik sebagai aktivitas rekreasi maupun olahraga. Namun, pendakian Gunung berapi seperti Gamkonora memiliki tantangan tersendiri, mulai dari medan yang terjal, jalur yang bercabang, vegetasi lebat, hingga minimnya informasi jalur pendakian dan evakuasi. Berdasarkan data tahun 2019, tercatat 17 pendaki hilang atau meninggal di Indonesia akibat kurangnya pengetahuan jalur dan persiapan yang memadai [3]. Dalam konteks Gunung Gamkonora, kondisi ini diperparah oleh ketiadaan peta yang jelas dan sulitnya akses terhadap informasi terpercaya secara daring.

Pemetaan jalur pendakian menggunakan perangkat lunak QGIS mampu menghasilkan informasi spasial seperti elevasi, pos pendakian, sumber air, area rawan longsor, titik camp, dan kondisi sekitarnya. Namun, hasil pemetaan ini belum tersampaikan secara luas kepada publik karena belum tersedia dalam platform yang mudah diakses. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem informasi berbasis web yang mampu menyajikan data pemetaan jalur pendakian Gunung Gamkonora secara interaktif, komprehensif, dan dapat diakses kapan saja, termasuk dalam kondisi luring (offline).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan urgensi pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung keamanan dan efisiensi kegiatan pendakian. [4] mengembangkan sistem pemetaan jalur pendakian Gunung Welirang berbasis web, [5] memanfaatkan QGIS untuk pemetaan detail Gunung Sopotan, dan [6] membangun sistem pelacakan pendaki berbasis web. Namun, hingga saat ini belum ditemukan penelitian serupa yang secara khusus ditujukan untuk Gunung Gamkonora.

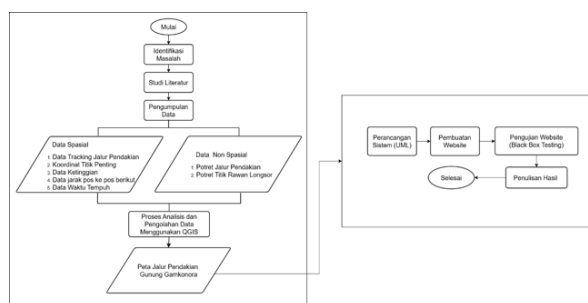
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan website informasi jalur pendakian Gunung Gamkonora yang menyajikan hasil pemetaan berbasis QGIS dan mudah diakses. Website ini diharapkan dapat membantu pendaki dalam merencanakan perjalanan dengan lebih aman melalui penyediaan informasi jalur, titik-titik penting yang

mencakup titik registrasi & basecamp, start point, pos pendakian, sumber air, area rawan longsor, area camp, danau, kawah, puncak Gunung Gamkonora, serta gambaran umum kondisi medan pendakian.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti kondisi objek alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci. Penelitian ini bertujuan menjelaskan fenomena secara detail dengan mengumpulkan data sedalam-dalamnya [7]. Metode ini bertujuan yang untuk memberikan gambaran secara detail tentang jalur pendakian Gunung Gamkonora berdasarkan data yang dikumpulkan tanpa melakukan modifikasi pada faktor-faktor yang ada.

Penelitian yang dilakukan meliputi 8 tahapan penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 1) Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah merupakan tahapan awal untuk menentukan dan merumuskan masalah yang menjadi fokus penelitian. Masalah dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian, seperti kurangnya informasi yang jelas perihal jalur dan titik-titik penting pendakian Gunung Gamkonora yang dapat diakses oleh para pendaki dan Masyarakat umum. Terlebih lagi Gunung Gamkonora merupakan salah satu Gunung berapi.

### 2) Studi Literatur

Pada tahap ini melibatkan pencarian dan pengumpulan referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, atau artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur dilakukan untuk memahami teori-teori dasar dan penelitian terdahulu.

### 3) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pemetaan jalur pendakian. Data yang dikumpulkan dibagi menjadi dua jenis:

#### a. Data Spasial

Data spasial terbagi menjadi 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diantaranya data tracking jalur pendakian, data koordinat titik, data ketinggian, data jarak pos ke pos, dan data waktu tempuh. Data sekunder diantaranya peta topografi/peta dasar, data jalan, data sungai, dan data raster.

- (1) Data tracking jalur pendakian diperoleh melalui penggunaan perangkat GPS untuk merekam jalur yang dilalui selama survei lapangan. Aplikasi GPS yang digunakan dalam merekam jalur pendakian yaitu aplikasi android GPS Relive.
- (2) Data Koordinat titik penting diantaranya lokasi basecamp teraman dari titik kawah Gunung, lokasi pos pendakian, lokasi sumber mata air, lokasi camp pendakian, titik rawan longsor, titik puncak Gunung gamkonora, dan titik danau Gunung Gamkonora. Pengambilan data titik koordinat menggunakan aplikasi android yaitu GPS Relive dan aplikasi Open Camera
- (3) Data ketinggian diperoleh menggunakan aplikasi android GPS Relive dan Open Camera. Data ketinggian meliputi data ketinggian pada pos 1 hingga pada puncak Gunung Gamkonora. Data ketinggian digunakan untuk menganalisis tingkat kesulitan jalur berdasarkan perubahan elevasi.
- (4) Data jarak pos ke pos berikut hingga mencapai puncak Gunung Gamkonora. Data jarak dapat diperoleh menggunakan aplikasi android GPS Relive
- (5) Data waktu tempuh merupakan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menempuh setiap segmen jalur pendakian. Data waktu tempuh menggunakan aplikasi android GPS Relive.
- (6) Peta Topografi merupakan peta yang akan digunakan sebagai peta pembagian wilayah administrasi Kabupaten/Kota Halmahera Barat. Peta topografi diperoleh pada website resmi Badan Informasi Geospasial di Indonesia, yakni tanahair.indonesia.go.
- (7) Data jalan, data sungai, dan data raster diperoleh pada website resmi Badan Informasi Geospasial di Indonesia, yakni tanahair.indonesia.go.

#### b. Data Non Spasial

Data Non spasial terdiri dari jenis data primer diantaranya potrait track pendakian dan potrait titik rawan longsor.

- (1) Potrait track pendakian diperoleh melalui survei langsung untuk mendokumentasikan kondisi jalur yang akan dilalui. Pengambilan gambar dilakukan menggunakan kamera ponsel. Data visual ini berperan penting dalam memberikan informasi yang lebih akurat mengenai karakteristik medan pendakian, seperti jenis permukaan, serta potensi

hambatan yang mungkin dihadapi oleh pendaki. Dengan adanya dokumentasi ini, pendaki dapat lebih memahami kondisi jalur sebelum memulai perjalanan, sehingga dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik.

- (2) Potrait titik rawan longsor diperoleh saat survei langsung (saat pendakian dilakukan). Pengambilan gambar menggunakan kamera ponsel.

#### 4) Pengolahan Data Menggunakan QGIS

Pada pengolahan data menggunakan QGIS terdapat tiga tahap yaitu input data, proses pengolahan dan output.

##### a. Input Data

Dalam proses input data, informasi yang diperlukan untuk pembuatan peta mencakup data jalur pendakian yang diperoleh dari GPS Relive. Data ini diunduh terlebih dahulu, kemudian diinput ke dalam QGIS untuk diproses lebih lanjut. Selanjutnya, dilakukan input titik-titik koordinat penting ke excel disimpan dengan format CSV (comma delimited) untuk di proses lebih lanjut. Titik koordinat meliputi latitude (X) dan longitude (Y) titik penting tersebut termasuk:

- (1) Registrasi dan Basecamp merupakan titik awal sebelum memulai pendakian, tempat pendaki melakukan pendaftaran, pengecekan perlengkapan, serta mendapatkan informasi penting mengenai jalur dan kondisi Gunung.
- (2) Start Point merupakan titik resmi dimulainya pendakian
- (3) Pos Pendakian terdapat 5 pos pendakian utama dan 1 pos persinggahan. Pos ini berfungsi sebagai titik istirahat, orientasi jalur, dan tempat berkumpul sementara bagi para pendaki sebelum melanjutkan perjalanan.
- (4) Rawan Longsor merupakan area yang memiliki potensi tinggi terjadi longsor, terutama saat musim hujan. Pendaki perlu lebih waspada saat melintasi titik ini. Terdapat 2 titik rawan longsor yang pertama berada pada jalur pos 5 dan titik rawan longsor kedua terdapat pada jalur menuju summit.
- (5) Spot View merupakan lokasi dengan panorama alam yang indah, tempat ideal untuk beristirahat sejenak sambil menikmati pemandangan dan mengambil foto.
- (6) Mata Air. Pada jalur pendakian, terdapat dua sumber mata air yang dapat dimanfaatkan oleh pendaki. Mata air pertama memiliki debit kecil saat musim kemarau dan biasa digunakan sebelum menuju area camp. Mata air kedua berada dekat camp area dengan debit yang lebih stabil. Keduanya berasal dari sumber alami pegunungan, namun tetap disarankan untuk disaring atau direbus sebelum dikonsumsi.
- (7) Camp Area merupakan tempat peristirahatan sementara bagi pendaki Gunung sebelum

melanjutkan pendakian menuju puncak atau turun kembali.

- (8) Danau. Danau ini bersifat musiman dan hanya terbentuk saat terjadi hujan lebat. Air akan menggenangi cekungan alami di ketinggian 1370 MDPL, menciptakan danau yang menambah keindahan suasana. Namun, di musim kemarau, danau ini biasanya mengering dan hanya menyisakan cekungan tanah.
- (9) Fasilitas Internet (Wifi) tersedia di ketinggian 1614 MDPL. Fasilitas ini membantu pendaki untuk tetap terhubung, berbagi informasi, atau mengabari keluarga tentang kondisi perjalanan.
- (10) Kawah Aktif. Kawah aktif yang menjadi salah satu daya tarik Gunung Gamkonora. Pendaki dapat menyaksikan langsung keindahan kawah dari puncak Gunung Gamkonora. Pendaki wajib berhati-hati.
- (11) Puncak Gunung Gamkonora dengan ketinggian 1635 MDPL pendaki dapat menikmati panorama yang luar biasa, termasuk pemandangan lautan luas, pulau-pulau sekitar, hamparan sabana, kawah aktif, lautan awan, dan garis pegunungan Halmahera yang megah.

#### b. Pembuatan Peta

Pada pembuatan peta mencakup 8 tahap yaitu:

- (1) Pada tahapan pertama yaitu menambahkan basemap peta Indonesia.
- (2) Filter atau memotong peta Indonesia menjadi wilayah yang ingin kita gunakan yaitu Indonesia menjadi Maluku Utara untuk memotong peta Indonesia menjadi Maluku Utara menggunakan rumus dan tool filter dengan masukkan atau input. "Name\_1" = "Maluku Utara".
- (4) Setelah basemap telah kita filter menjadi Maluku Utara. Kita dapat membagi lagi menjadi Kecamatan atau Kabupaten Kota yaitu dengan ke properties lalu memilih categorized dengan value Name\_3 lalu apply. Peta terotomatis terbagi wilayah menjadi 114 pembagian wilayah. Untuk menampilkan label caranya sama yaitu ke properties labels memilih single labels dengan value Nama\_3.
- (5) Menambahkan data jalur yang telah direkam menggunakan gps relive.
- (6) Menambahkan titik koordinat dengan tools delimited text.
- (7) Menambahkan data raster permukaan bumi yang telah di download pada tanahair.indonesia.go.id.
- (8) Menambahkan jalur Sungai, jalan dan contour bumi yang telah di download pada tanahair.indonesia.go.id. Pada contour kita dapat menambahkan labels yaitu masuk pada properties single labels lalu memilih Namobj untuk value. Labels pada contour merupakan ketinggian atau elevasi.

- (9) Setelah selesai pada laman utama QGIS yaitu pengolahan data. Selanjutnya menggunakan tool new print layout untuk membuat hasil peta dengan penambahan legenda serta judul peta tersebut.

#### c. Output Peta

Hasil akhir pembuatan peta menghasilkan dua peta yaitu peta jalur pendakian Gunung Gamkonora, dan peta pembagian wilayah administrasi Halmahera Barat.

### 5) Perancangan Website

Tahapan ini bertujuan untuk menyajikan hasil penelitian dalam bentuk website interaktif yang dapat diakses oleh pendaki dan masyarakat umum. Pada tahap ini merupakan tahapan pengembangan sistem website. Pengkodean diantaranya menggunakan:

- a. Hypertext Markup Language (HTML) untuk membuat struktur website
- b. Cascading Style Sheet (CSS) untuk mengatur Antarmuka website seperti font, warna, dan tata letak.
- c. JavaScript untuk menambah interaksi pada Antarmuka website

### 6) Pengujian Sistem Menggunakan *Black Box*

Pada tahap ini merupakan tahapan pengujian sistem *Black Box* untuk memastikan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Metode pengujian *Black Box* digunakan untuk memeriksa fitur-fitur utama seperti halaman website, Antarmuka peta, navigasi, button, dan informasi lain. Pengujian ini dilakukan tanpa melihat struktur internal sistem, sehingga lebih berfokus pada pengalaman pengguna. Jika ditemukan kesalahan, sistem direvisi dan diuji ulang hingga sesuai dengan kriteria.

### 7) Upload Data ke Internet

Setelah sistem website dinyatakan sesuai dengan kriteria, data dan sistem diunggah ke server internet agar dapat diakses secara online. Proses ini melibatkan konfigurasi domain dan hosting, serta pengaturan keamanan data untuk melindungi informasi yang disajikan di website.

### 8) Penyajian Data Dalam Bentuk Website

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyajian data dalam bentuk website yang memuat fitur utama seperti halaman tentang, peta jalur pendakian Gunung Gamkonora, cerita pendaki, potret jalur pendakian (potrait track), prosedur pendakian, informasi berita terbaru, dan potret pemandangan Gunung Gamkonora (potrait view). Website ini dirancang agar mudah diakses dan menyajikan informasi terkini untuk membantu pendaki merencanakan perjalanan dengan lebih aman dan efisien. Pada halaman peta, pengguna dapat mengunduh peta untuk digunakan secara offline,

serta memahami medan pendakian melalui potret track dan informasi titik-titik penting.

### 3. Hasil dan Pembahasan

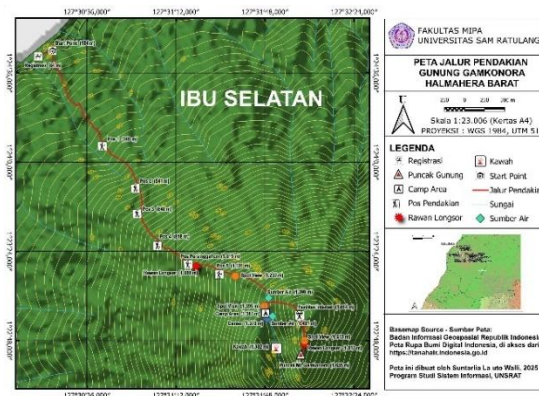
#### 1) Peta Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

Proses pembuatan peta jalur pendakian Gunung Gamkonora diawali dengan mengonversi data koordinat jalur pendakian dari format GPX ke format SHP agar dapat diproses lebih lanjut menggunakan perangkat lunak QGIS. Setelah peta dasar berhasil dimasukkan ke dalam QGIS, tahap selanjutnya adalah melakukan input terhadap titik-titik koordinat penting sepanjang jalur pendakian.

Titik-titik tersebut meliputi area registrasi dan basecamp, start point, pos 1 hingga pos 5, pos persinggahan, titik rawan longsor, sumber air 1 dan 2, area camp, danau, kawah, spot view, fasilitas internet (WiFi), hingga puncak Gunung Gamkonora. Setiap titik diberi simbol yang berbeda untuk memudahkan identifikasi di peta, sedangkan jalur pendakian digambarkan menggunakan garis berwarna merah. Langkah selanjutnya adalah menyusun tata letak (layout) peta dengan menambahkan elemen seperti skala, arah mata angin untuk memperjelas informasi yang disajikan.

Peta jalur pendakian Gunung Gamkonora ini menggunakan skala 1:23.006, yang berarti bahwa setiap 1 sentimeter pada peta mewakili 23.006 sentimeter atau sekitar 230 meter di lapangan. Skala ini memungkinkan pengguna untuk memperkirakan jarak sebenarnya antara titik-titik penting dalam pendakian, meskipun peta dicetak pada media kertas berukuran A4. Proyeksi peta yang digunakan adalah WGS 1984 dengan sistem koordinat UTM Zone 51 N. Proyeksi ini umum digunakan dalam pemetaan wilayah Indonesia karena mampu menampilkan posisi geografis secara presisi dan konsisten dalam sistem koordinat universal. Sebagai penunjuk arah, peta ini dilengkapi dengan simbol panah bertuliskan huruf "U" yang menandakan arah utara. Elemen ini penting dalam navigasi, karena memungkinkan pengguna untuk memahami orientasi peta dan menyesuaikannya dengan arah medan sebenarnya saat melakukan pendakian.

Selain itu, peta juga memuat peta inset di bagian kanan bawah, yaitu peta kecil yang menunjukkan lokasi wilayah pendakian secara umum di dalam konteks pulau Halmahera, Maluku Utara. Peta inset ini sangat berguna untuk memberikan gambaran posisi regional dari jalur pendakian Gunung Gamkonora.



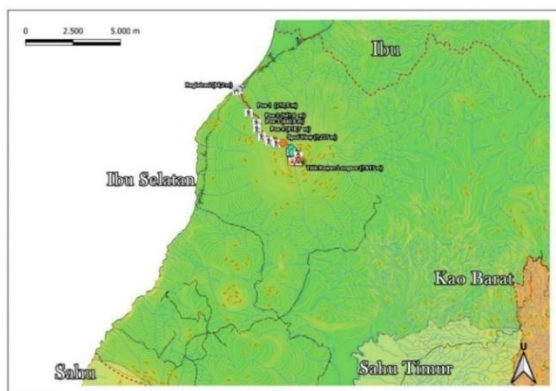
Gambar 2. Struktur Peta Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

Seluruh data dasar yang digunakan pada peta ini bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) Republik Indonesia, yaitu melalui layanan Peta Rupa Bumi Digital Indonesia yang dapat diakses secara daring di laman resmi <https://tanahair.indonesia.go.id>. Dapat dilihat pada Gambar 2.

#### 2) Peta Pembagian Wilayah Administrasi

Pada Proses pembuatan peta pembagian wilayah administrasi dilakukan penambahan kontur bumi untuk menggambarkan bentuk permukaan dan elevasi wilayah sekitar Gunung Gamkonora. Selain itu, batas administrasi antar wilayah Kecamatan ditunjukkan dengan garis putus-putus berwarna merah yang memberikan informasi visual mengenai pembagian kecamatan di Kabupaten Halmahera Barat. Peta ini tidak hanya melengkapi informasi topografi, tetapi juga membantu dalam memahami konteks administratif dari jalur pendakian yang telah dipetakan sebelumnya.

Pada peta di Kecamatan Ibu Selatan di Kabupaten Halmahera Barat memiliki batas wilayah administratif yang jelas berdasarkan arah mata angin. Di sebelah utara, Kecamatan Ibu Selatan berbatasan langsung dengan Kecamatan Ibu. Sementara di sebelah timur, wilayah ini berbatasan dengan Kabupaten Halmahera Utara. Di bagian selatan, Kecamatan Ibu Selatan berbatasan dengan Kecamatan Sahu dan Kecamatan Sahu Timur. Sedangkan di sebelah barat, wilayah ini langsung berbatasan dengan Laut Halmahera. Skala pada peta pembagian wilayah adalah skala grafis yang menunjukkan bahwa setiap panjang garis pada peta yang sama dengan panjang antara 0 dan 2.500 atau 0 dan 5.000 pada skala, mewakili jarak 2.500 meter atau 5.000 meter di dunia nyata (Gambar 3).



Gambar 3. Peta Pembagian Wilayah Administrasi

### 3) Data Ketinggian Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

Data ketinggian jalur pendakian yang diperoleh menggunakan aplikasi android GPS Relive dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Ketinggian Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

No	Keterangan	Koordinat		Tinggi (MDPL)
		X	Y	
1	Registrasi dan basecamp	127.50452	1.41182	84
2	Start point	127.50617	1.41244	104
3	Pos 1	127.51215	1.40189	310
4	Pos 2	127.51588	1.39716	541
5	Pos 3	127.51607	1.39432	640
6	Pos 4	127.51835	1.39074	818
7	Pos Persinggahan	127.52178	1.38864	1019
8	Rawan Longsor	127.3121	1.2318	1066
9	Pos 5	127.3131	1.2315	1181
10	Sumber Air 1	127.53038	1.38478	1399
11	Camp Area	127.53008	1.38307	1367
12	Sumber Air 2	127.53086	1.38272	1401

No	Keterangan	Koordinat		Tinggi (MDPL)
		X	Y	
13	Danau	127.53029	1.38244	1370
14	Kawah	127.53126	1.37912	1382
15	Spot View	127.52993	1.38387	1237
16	Fasilitas Internet (WIFI)	127.53388	1.38281	1614
17	Spot View	127.53437	1.38055	1395
18	Rawan Longsor	127.53441	1.37958	1617
19	Spot View	127.52666	1.38722	1613
20	Puncak Gunung Gamkonora	127.53405	1.37837	1635

Tabel 1 menyajikan data ketinggian di setiap titik jalur pendakian Gunung Gamkonora. Pendakian dimulai dari Registrasi dan Basecamp pada ketinggian 84 Meter diatas Permukaan Laut (MDPL) dan berakhir di Puncak Gunung Gamkonora dengan ketinggian 1.635 Meter diatas Permukaan Laut (MDPL).

### 4) Data Waktu Tempuh Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

Data waktu tempuh pendakian yang diperoleh menggunakan aplikasi android GPS Relive seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Waktu Tempuh Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

No	Keterangan	Waktu	Waktu Antartitik
1	Registrasi dan basecamp	10.30.33	0 Jam, 3 Menit, 43 Detik
2	Start point	10.32.16	
3	Pos 1	11.46.38	1 Jam, 38 Menit, 18 Detik
4	Pos 2	13.24.56	
5	Pos 3	14.04.11	1 Jam, 0 Menit, 44 Detik
6	Pos 4	15.04.55	
7	Pos Persinggahan	16.19.51	0 Jam, 17 Menit, 34 Detik

No	Keterangan	Waktu	Waktu Antartitik
8	Rawan Longsor	16.37.25	Detik
9	Pos 5	17.32.13	1 Jam, 35 Menit, 49 Detik
10	Sumber Air 1	19.08.02	Detik
11	Camp Area	19.24.06	0 Jam, 2 Menit, 29 Detik
12	Sumber Air 2	19.26.35	Detik
13	Danau	19.29.34	0 Jam, 8 Menit, 14 Detik
14	Kawah	19.37.48	Detik
15	Spot View	20.50.04	0 Jam, 29 Menit, 29 Detik
16	Fasilitas Internet (WIFI)	21.19.33	Detik
17	Spot View	21.36.22	0 Jam, 16 Menit, 39 Detik
18	Rawan Longsor	21.53.01	Detik
19	Spot View	22.14.32	0 Jam, 11 Menit, 16 Detik
20	Puncak Gunung Gamkonora	22.25.48	Detik
Total Waktu Tempuh Pendakian		11 jam, 55 menit, 15 detik.	

Tabel 2 menyajikan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setiap titik di jalur pendakian Gunung Gamkonora. Total waktu tempuh dari Registrasi hingga Puncak adalah sekitar 11 jam 55 menit 15 detik. Waktu perjalanan di setiap titik berbeda-beda tergantung pada panjang jalur dan tingkat kesulitan medan.

### 5) Data Jarak Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

Data Jarak Jalur Pendakian pendakian yang diperoleh menggunakan aplikasi android GPS Relive dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Jarak Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

No	Keterangan	Jarak	Jarak Antartitik
1	Registrasi basecamp	0	225
2	Start point	225	
3	Pos 1	1500	768

No	Keterangan	Jarak	Jarak Antartitik
4	Pos 2	732	
5	Pos 3	386	232
6	Pos 4	618	
7	Pos Persinggahan	516	446
8	Rawan Longsor	70	
9	Pos 5	365	367
10	Sumber Air 1	732	
11	Camp Area	235	138
12	Sumber Air 2	97	
13	Danau	76	312
14	Kawah	388	
15	Spot View	941	750
16	Fasilitas Internet (WIFI)	191	
17	Spot View	186	45
18	Rawan Longsor	141	
19	Spot View	115	41
20	Puncak Gunung Gamkonora	74	
Total Panjang Jalur Pendakian		10.480 m (10,48 km)	

Tabel 3 menyajikan data jarak antar titik dalam jalur pendakian Gunung Gamkonora, dengan total panjang jalur sekitar 10,48 km. Setiap titik memiliki jarak yang berbeda, tergantung pada bentuk medan dan kemiringan jalur

### 6) Data Kemiringan Kelerengan Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

Data kemiringan kelerengan jalur pendakian serta kemiringan lereng rata-rata ditampilkan pada Tabel 4. Proses perhitungan kemiringan kelerengan pada titik registrasi dan basecamp ke startpoint. Contoh perhitungan kemiringan kelerengan menggunakan data 1 pada Tabel 4.

$$\% \text{ kemiringan} = \left( \frac{\text{Beda Tinggi}}{\text{Jarak Datar Sebenarnya}} \right) \times 100\%$$

$$\% \text{ kemiringan} = \left( \frac{20}{225} \right) \times 100\%$$

$$= 8.89 \%$$

Tabel. 4 Data Kemiringan Kelerengan Jalur Pendakian Gunung Gamkonora

No	A	B	C	D	E	F
1	Registrasi dan basecamp	84	104	20	225	8.89
2	Start point					
3	Pos 1					
4	Pos 2	310	541	231	732	31.56
5	Pos 3					
6	Pos 4	640	818	178	618	28.8
7	Pos Persinggahan					
8	Rawan Longsor	1019	1066	47	70	67.14
9	Pos 5					
10	Sumber Air 1	1181	1399	218	732	29.78
11	Camp Area					
12	Sumber Air 2	1367	1401	34	97	35.05
13	Danau					
14	Kawah	1370	1382	12	312	3.85
15	Spot View					
16	Fasilitas Internet (WIFI)	1237	1614	377	941	40.06
17	Spot View					
18	Rawan Longsor	1395	1617	222	186	119.35
19	Spot View					
20	Puncak Gunung Gamkonora	1613	1635	22	74	29.73
Kemiringan Lereng Rata-rata				39.42 %		

Keterangan tabel:

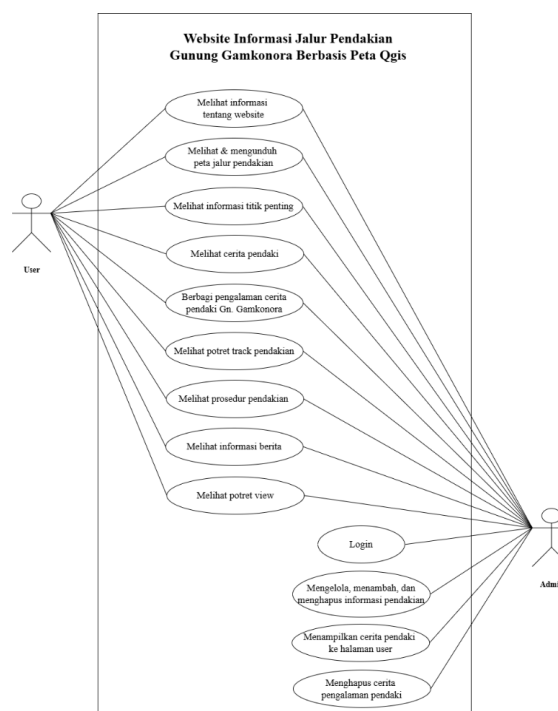
- A: Uraian
- B: Ketinggian (Awal)
- C: Ketinggian (Akhir)
- D: Beda Tinggi (m)
- E: Jarak (m)
- F: Kemiringan %

Tabel 4 menunjukkan kemiringan jalur pendakian yang dihitung berdasarkan perbedaan ketinggian dan jarak horizontal antar titik. Kemiringan lereng rata-rata jalur pendakian adalah 39.42% yang berarti jalur pendakian memiliki kemiringan lereng yang curam sampai terjal, sering terjadi erosi dan gerakan tanah dengan kecepatan yang perlahan-lahan dan merupakan daerah rawan erosi dan longsor. Beberapa titik dengan kemiringan tinggi dalam tabel 4 antara lain:

- a. Spot View ke Rawan Longsor (119.35%), yang merupakan jalur paling curam dan berisiko.
- b. Pos Persinggahan ke Rawan Longsor (67.14%), yang juga memiliki tingkat kemiringan tinggi.
- c. Spot View ke Fasilitas Internet (40.06%), yang cukup menantang.

### 7) Use case Diagram

Use case diagram pada Gambar 2 menggambarkan interaksi antara dua aktor utama yaitu user dan admin. Aktor user mengakses informasi, seperti melihat profil website, mengakses dan mengunduh peta jalur pendakian, melihat titik-titik penting, prosedur pendakian, potret track pendakian, potret view, serta berita terkait pendakian. Selain itu, User juga dapat melihat cerita pendaki lain dan membagikan pengalaman pribadi dalam mendaki Gunung Gamkonora. Sementara itu, aktor admin memiliki peran utama dalam pengelolaan sistem, mulai dari login ke sistem, menambah, mengubah, dan menghapus informasi pendakian, menampilkan cerita pendaki yang dibagikan ke halaman user, hingga menghapus cerita pengalaman pendaki yang tidak relevan atau melanggar ketentuan.



Gambar 4. Use case Diagram

## 8) Antarmuka Antarmuka User

Pada Antarmuka user terdapat 5 fitur utama yang dapat di akses yaitu halaman beranda, halaman tentang, halaman peta jalur pendakian, halaman cerita pendaki, fitur lainnya (halaman potret track pendakian, halaman prosedur pendakian, halaman berita, dan potret view Gunung Gamkonora).

Gambar 5 menunjukkan Antarmuka halaman utama Website Informasi Jalur Pendakian Gunung Gamkonora Berbasis Peta QGIS. Halaman ini dirancang dengan antarmuka sederhana dan informatif, menampilkan menu navigasi utama untuk mengakses berbagai fitur yang tersedia.



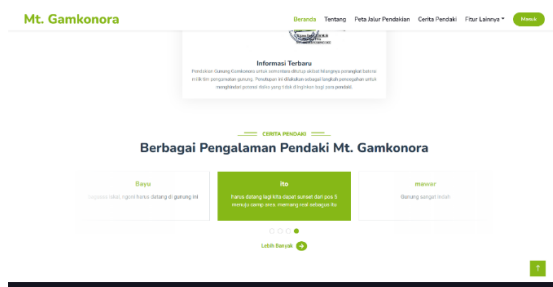
Gambar 5. Antarmuka Halaman Beranda

Gambar 6 menunjukkan Antarmuka halaman beranda bagian tentang Website Informasi Jalur Pendakian Gunung Gamkonora Berbasis Peta QGIS. Antarmuka bagian tentang pada halaman beranda memiliki button “Read More” jika User mengklik button tersebut, sistem akan berpindah ke halaman tentang.

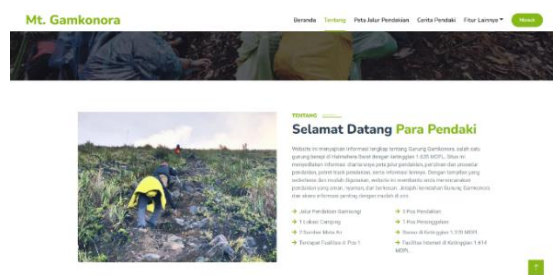


Gambar 6. Antarmuka Halaman Beranda Bagian Tentang

Gambar 7 menunjukkan Antarmuka cerita pendaki pada halaman beranda, User dapat melihat cerita pendaki dan jika User ingin melihat lebih banyak cerita para pendaki User dapat mengklik button anak panah dan “Lebih Banyak”, sistem akan berpindah ke halaman cerita pendaki.



Gambar 7. Antarmuka Cerita Pendaki Pada Halaman Beranda



Gambar 8. Antarmuka Halaman Tentang

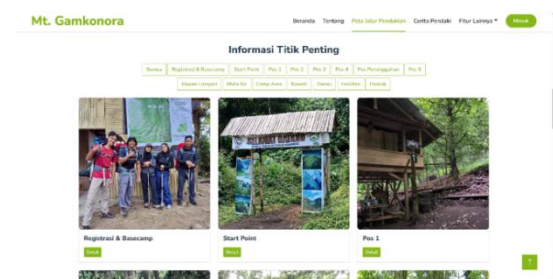
Gambar 8 menunjukkan halaman "Tentang" yang berisi informasi mengenai tujuan dan latar belakang website informasi jalur pendakian Gunung gamkonora.



Gambar 9. Antarmuka Halaman Peta Jalur Pendakian

Gambar 9 menunjukkan Antarmuka pada halaman peta jalur pendakian yang berisi peta berbasis QGIS. Peta dapat diunduh oleh user sehingga user dapat menyimpan peta untuk digunakan secara offline saat berada di jalur pendakian tanpa koneksi internet.

Gambar 10 menunjukkan informasi titik penting yang ada pada peta dijelaskan lebih detail pada fitur filter button yang memudahkan pendaki untuk mengetahui kondisi pada setiap titik.



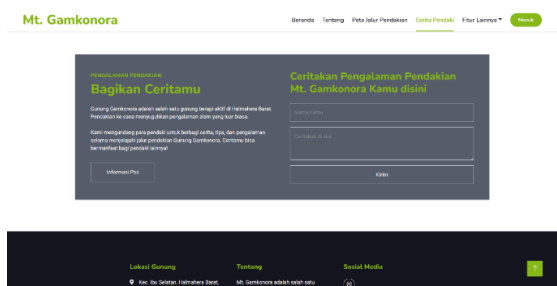
Gambar 10. Antarmuka Informasi Titik Penting

Gambar 11 menunjukkan Antarmuka pada halaman cerita pendaki, User dapat melihat seluruh cerita pengalaman pendaki Gunung Gamkonora.



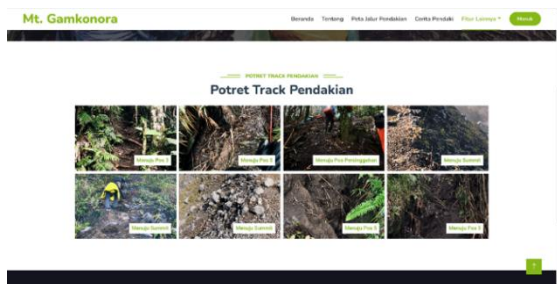
Gambar 11. Antarmuka Halaman Cerita Pendakian

Gambar 12 merupakan antarmuka halaman cerita pendaki dimana pendaki dapat menceritakan pengalaman pendakian Gunung Gamkonora.



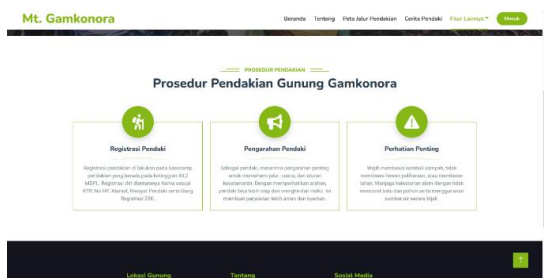
Gambar 12. Antarmuka Berbagai Pengalaman Pendakian

Gambar 13 merupakan halaman yang menyajikan dokumentasi jalur pendakian dalam bentuk gambar. Potrait track pendakian ini memberikan gambaran visual kepada pendaki mengenai medan yang akan dilalui, termasuk kondisi jalur, vegetasi, dan titik-titik penting yang perlu diperhatikan.



Gambar 13. Antarmuka Halaman Potret Track Pendakian

Gambar 14 adalah halaman yang berisi prosedur pendakian Gunung Gamkonora. Halaman ini memberikan informasi mengenai peraturan, persyaratan, serta langkah-langkah yang harus dipersiapkan oleh pendaki sebelum melakukan perjalanan.

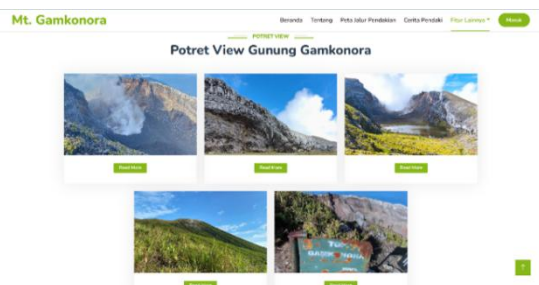


Gambar 14. Antarmuka Halaman Prosedur Pendakian

Gambar 15 menunjukkan halaman berita atau informasi terbaru seputar pendakian Gunung Gamkonora. Berita yang disajikan meliputi informasi pembukaan dan penutupan jalur, kondisi cuaca terkini, serta himbauan dari pihak pengelola. Halaman ini membantu pendaki mendapatkan informasi terbaru sebelum melakukan perjalanan.



Gambar 15. Antarmuka Halaman Berita



Gambar 16. Antarmuka Halaman Portrait View

Gambar 16 menunjukkan Antarmuka halaman portrait view, yang menyajikan berbagai panorama menarik yang dapat dinikmati selama pendakian Gunung Gamkonora. Halaman ini berisi foto keindahan alam di sepanjang jalur pendakian hingga puncak, yang memberikan gambaran kepada pendaki mengenai pengalaman visual yang bisa mereka dapatkan selama perjalanan.

### 9) Antarmuka Antarmuka Admin

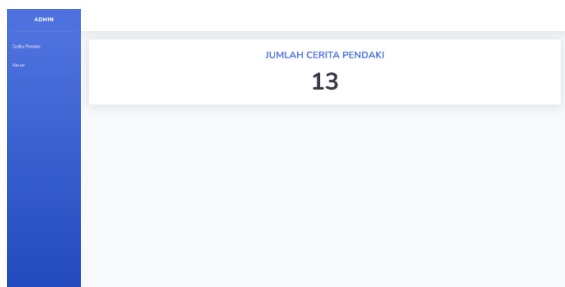
Pada Antarmuka antarmuka admin terdapat 3 halaman yaitu halaman login, halaman jumlah cerita pendaki dan halaman kelola data cerita pendaki.

Gambar 17 menunjukkan Halaman login admin berfungsi sebagai tahapan awal bagi admin untuk mengakses halaman admin untuk melakukan pengelolaan informasi terkait cerita pengalaman pendaki. Admin diminta untuk memasukkan email dan kata sandi sebagai bentuk autentikasi sebelum dapat masuk ke dalam sistem.

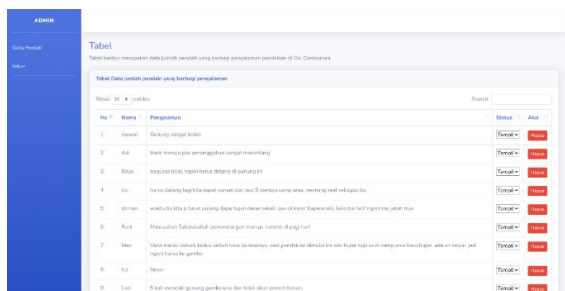


Gambar 17. Antarmuka Halaman Login Admin

Gambar 18 menunjukkan antarmuka halaman admin untuk melihat jumlah cerita pendaki yang telah berbagi pengalaman pendakian di Gunung Gamkonora.



Gambar 18. Antarmuka Halaman Admin



Gambar 19. Antarmuka Halaman Admin Mengelola Data Cerita Pendaki

Gambar 19 adalah halaman admin untuk mengelola cerita pengalaman pendaki. Admin dapat mengganti status dari cerita yang di input oleh User. Jika admin memilih status “Tidak”, maka cerita pengalaman pendaki tidak akan ditampilkan. Jika admin memilih status “Tampil”, maka cerita pengalaman pendaki akan tertampil pada halaman User. Admin dapat menghapus, jika terdapat cerita yang tidak baik.

#### 10) Pengujian Website

Pada tahap pengujian, sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengevaluasi fungsi fitur di setiap halaman. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem telah dirancang dengan baik dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur pada website berfungsi dengan baik dan tanpa kendala, sehingga memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Dari total 68 skenario pengujian (test case) yang dilakukan,

semuanya menunjukkan hasil valid menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

Tabel 5. Pengujian *Black Box*

No	Halaman Website	Test case yang diujikan	Test case valid
1	Halaman beranda	7	7
2	Halaman tentang	3	3
3	Halaman peta jalur pendakian	22	22
4	Halaman cerita pendaki	8	8
5	Halaman portrait track pendakian	3	3
6	Halaman prosedur pendakian	3	3
7	Halaman berita	3	3
8	Halaman portrait view	4	4
9	Halaman login admin	5	5
10	Halaman admin	10	10
Total		68	68

$$\text{Persentase Validasi} = \left( \frac{\text{Jumlah Test case valid}}{\text{Total Test case}} \right) \times 100\%$$

$$= \left( \frac{68}{68} \right) \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Rincian test case tersebut meliputi: 7 pada halaman beranda, 3 pada halaman tentang, 22 pada halaman peta jalur pendakian, 8 pada halaman cerita pendakian, 3 pada halaman potret track pendakian, 3 pada halaman prosedur pendakian, 3 pada halaman berita, 4 pada halaman portrait view, 5 pada halaman login admin, dan 10 pada halaman admin.

#### 4. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa peta jalur pendakian Gunung Gamkonora telah berhasil dibuat menggunakan aplikasi Quantum GIS (QGIS). Peta ini menyajikan informasi penting yang mencakup titik registrasi dan basecamp, start point, pos 1 hingga pos 5, pos persinggahan, titik rawan longsor, sumber air, area perkemahan (camp area), danau, kawah, dan puncak Gunung Gamkonora.

Peta hasil pemetaan ini diimplementasikan ke dalam sebuah website informasi yang dirancang untuk

memberikan kemudahan akses bagi para pendaki dan masyarakat umum dalam memperoleh informasi mengenai jalur pendakian Gunung Gamkonora. Website ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur seperti halaman beranda, tentang, peta jalur pendakian, cerita pendaki, potret track pendakian, prosedur pendakian, berita, potret view Gunung Gamkonora dan pendaki dapat mengunduh peta jalur pendakian untuk digunakan secara offline saat tidak tersedia koneksi internet di lapangan. Seluruh fitur telah diuji menggunakan metode *Black Box* dan terbukti berjalan dengan baik sesuai fungsinya.

## 5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk pengembangan selanjutnya. Dalam pemanfaatan QGIS, peta jalur pendakian yang dihasilkan masih dalam format gambar statis (JPEG). Disarankan agar kedepan peta dapat diintegrasikan langsung ke dalam website dalam format interaktif, agar pengguna dapat berinteraksi langsung dengan peta tanpa bergantung pada file unduhan.

Selain itu, website yang dibangun masih terbatas pada pengelolaan cerita pendakian di halaman admin. Oleh karena itu, perlu dikembangkan menjadi sistem yang lebih dinamis dengan menambahkan fitur seperti pengelolaan titik jalur, berita, prosedur pendakian, dan data lainnya. Hal ini memungkinkan admin memperbarui dan menyesuaikan konten secara fleksibel tanpa harus mengubah struktur kode secara langsung.

## Daftar Rujukan

- [1] E. T. Prasongko, *Gunung Berapi di Indonesia*. Jawa Tengah: Alprin, 2019.
- [2] S. Puspita dan W. A. Prodjo, "Kecelakaan Pendakian Gunung di Indonesia Meningkat 4 Tahun Terakhir," *Kompas.com*, 2019. [Online]. Available: <https://travel.kompas.com/read/2019/03/06/170000227/kecelakaan-pendakian-Gunung-di-indonesia-meningkat> [Accessed: Nov. 6, 2024].
- [3] T. Hidayat dan M. Muttaqin, "Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan *Black Box* Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, vol. 2, no. 3, pp. 26–28, 2018.
- [4] N. Khesya, "Mengenal Flowchart dan Pseudocode Dalam Algoritma dan Pemrograman," 2021.
- [5] M. T. Prihandoyono, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *J. Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 3, no. 1, pp. 127–128, 2018.
- [6] ESRI, *Shapefile Technical Description*, Environmental Systems Research Institute, 1998.
- [7] P. Perkasa, "Penggunaan Global Positioning System (GPS) Untuk Dasar Survey Pada Mahasiswa," *J. Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Balanga*, vol. 7, no. 1, pp. 22–23, 2019.
- [8] Aditjaningsih dan N. Isnaini, "Pengaruh Edukasi Penanganan Awal Hipotermia dengan Booklet Terhadap Tingkat Pengetahuan Pada Pendaki Gunung Prau," *J. Keperawatan Muhammadiyah*, 2020.
- [9] B. Hardika *et al.*, "Pengujian *Black Box* Testing Website Garuda Farm Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning," *J. Kridatama Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 2, pp. 743–750, 2024.
- [10] E. W. Kusumah, D. R. Chandranegara, dan I. Nuryasin, "Pengembangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Prioritas Tujuan Vaksin Berbasis Website," *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*, vol. 2, no. 3, p. 241, 2023.
- [11] R. H. Bachtiar, B. Sudarsono, dan S. Kahar, "Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Ciremai," *J. Geodesi Undip*, vol. 3, no. 4, pp. 181–192, 2014.
- [12] A. Lailissaum, S. Kahar, dan Haniah, "Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Merbabu," *J. Geodesi Undip*, vol. 2, no. 4, pp. 210–220, 2013.
- [13] M. R. Amahesi, E. Yuniarti, dan V. Puryanti, "Pemetaan Rute Wisata dan Deskripsi Sebaran Potensi Wisata Disepanjang Jalan Sambas-Paloh," *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 2021.
- [14] I. B. Bharata *et al.*, "Pemetaan Jalur Pendakian pada Kawasan Hutan Lindung Bukit Cemara Geseng Via Desa Silangjana Menggunakan Aplikasi GPS Alpine Quest dan Google Earth Pro," *J. ENMAP (Environment & Mapping)*, vol. 2, no. 2, pp. 34–41, 2021.
- [15] R. M. Fauzi, J. N. R., dan R. Herawatiningsih, "Analisa perubahan penutupan lahan Pada Kawasan Hutan Lindung Gunung Naning Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat," *J. Hutan Lestari*, vol. 4, no. 4, pp. 1–6, 2016.
- [16] M. I. Firdaus dan E. Yuliani, "Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor," *J. Kajian Ruang*, vol. 1, no. 2, pp. 8–9, 2021.
- [17] R. Haribulan, P. H. Gosal, dan H. H. Karongkong, "Kajian Kerentanan Fisik Bencana Longsor di Kecamatan Tomohon Utara," *J. Perencanaan Wilayah dan Kota*, vol. 6, no. 3, pp. 714–724, 2019.
- [18] M. C. Lepar, Y. D. Rindengan, dan R. Sengkey, *Aplikasi Pendakian Gunung Soputan Berbasis Android*, Skripsi, 2022.
- [19] Murbiani, *Model Persiapan Latihan Fisik Mahapala UNNES Dalam Spirit of Indonesian Youth Expedition*, Skripsi, 2016.
- [20] D. T. Nahak, I. W. Treman, dan I. G. Budiarta, "Pemetaan Jalur Tracking Agrowisata Di Desa Pancasari Kabupaten Buleleng," *J. ENMAP (Environment & Mapping)*, vol. 3, no. 2, pp. 25–32, 2022.
- [21] E. Irwansyah, *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*, 2013.
- [22] Jay Ramzi, "Jay Ramji's Travels," Flickr, 2012. [Online]. Available: <https://www.flickr.com/photos/jay-ramji/> [Accessed: Nov. 6, 2024].