

PERAN KONEKTIVITAS DAN AKSESIBILITAS SPASIAL DALAM PENGUATAN DESTINASI WISATA SEJARAH BIAK NUMFOR

Anna M Labok

Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Email : anna.marialabok@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran konektivitas dan aksesibilitas spasial dalam penguatan destinasi wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor. Wilayah ini memiliki beragam situs peninggalan sejarah yang tersebar pada klaster darat dan laut, namun pemanfaatannya sebagai destinasi wisata masih bersifat parsial dan belum terintegrasi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif-spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang didukung analisis deskriptif untuk memetakan sebaran situs sejarah, menilai tingkat konektivitas jaringan transportasi, serta mengevaluasi aksesibilitas menuju dan antar lokasi wisata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola sebaran situs wisata sejarah membentuk jaringan multi-klaster yang menuntut pengembangan berbasis keterhubungan spasial. Bandara Frans Kaisiepo berperan sebagai simpul utama transportasi, namun konektivitas antar situs sejarah, khususnya antara klaster darat dan laut, masih terbatas dan belum didukung oleh rute wisata tematik yang terintegrasi. Dari sisi aksesibilitas, situs darat relatif lebih mudah dijangkau dibandingkan situs bawah laut, meskipun masih menghadapi keterbatasan infrastruktur, fasilitas pendukung, dan sistem informasi. Temuan ini menegaskan bahwa konektivitas dan aksesibilitas merupakan faktor kunci dalam membangun sistem destinasi wisata sejarah yang terpadu, berkelanjutan, dan berdaya saing. Penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya kajian perencanaan wilayah dan pariwisata, khususnya terkait integrasi tata ruang, transportasi, dan pengelolaan wisata sejarah di wilayah kepulauan.

Keywords : Konektivitas spasial, Aksesibilitas, Wisata sejarah, Perang Dunia II, Biak Numfor

ABSTRACT

This study examines the role of spatial connectivity and accessibility in strengthening World War II historical tourism destinations in Biak Numfor Regency. The region possesses a wide range of historical heritage sites distributed across land and marine clusters; however, their utilization as an integrated tourism destination remains limited. A quantitative spatial approach supported by descriptive analysis and Geographic Information Systems (GIS) was employed to map the spatial distribution of historical sites, assess transportation network connectivity, and evaluate accessibility to and between tourism locations. The results indicate that the spatial pattern of historical sites forms a multi-cluster network that requires a connectivity-oriented development approach. Frans Kaisiepo Airport functions as the main transportation hub, yet inter-site connectivity, particularly between land-based and marine-based heritage sites, remains fragmented and lacks integrated thematic tourism routes. In terms of accessibility, land-based sites are relatively easier to reach than underwater heritage sites, although constraints related to infrastructure quality, supporting facilities, and spatial information persist. These findings highlight that spatial connectivity and accessibility are critical factors in developing an integrated, sustainable, and competitive historical tourism destination. This study contributes to the field of regional planning and tourism studies by providing empirical insights into the integration of spatial planning, transportation systems, and heritage tourism management in island regions.

Keywords : Spatial Connectivity, Accessibility, Heritage Tourism, World War II, Biak Numfor

1. Pendahuluan

Pengembangan Kabupaten Biak Numfor sebagai destinasi wisata sejarah secara kebijakan telah memperoleh dukungan yang cukup kuat melalui dokumen perencanaan daerah. Dalam Rencana Induk Pembangunan

Kepariwisata Daerah (RIPDA), sektor pariwisata diarahkan sebagai salah satu penggerak utama perekonomian wilayah berbasis potensi unggulan lokal, yang mencakup wisata bahari, budaya, dan sejarah [1]. Peninggalan Perang Dunia II seperti gua

pertahanan Jepang, bunker militer, bekas landasan udara Sekutu, serta artefak bawah laut secara eksplisit diidentifikasi sebagai aset strategis yang memiliki nilai historis tinggi dan karakteristik unik dibandingkan destinasi lain di Indonesia.

Namun demikian, keberadaan aset sejarah tersebut belum sepenuhnya terintegrasi ke dalam sistem destinasi wisata yang berfungsi secara optimal. Pemanfaatan situs-situs sejarah di Biak masih cenderung bersifat parsial, dengan keterhubungan antar lokasi yang lemah. Sejumlah studi menunjukkan bahwa lemahnya konektivitas spasial dan rendahnya tingkat aksesibilitas menjadi faktor pembatas utama dalam pengembangan destinasi wisata sejarah, khususnya di wilayah kepulauan dan wilayah dengan sebaran objek wisata yang terpencar [2]. Hall (2022) menegaskan bahwa konektivitas transportasi merupakan komponen fundamental dalam pembentukan sistem destinasi wisata yang kompetitif karena menentukan kemudahan pergerakan wisatawan antar atraksi dan pusat pelayanan. Sementara itu, Albalade dan Bel (2021) menunjukkan bahwa kualitas infrastruktur transportasi berpengaruh langsung terhadap peningkatan daya tarik dan performa destinasi wisata. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara potensi warisan sejarah yang dimiliki dengan kemampuan wilayah dalam menyediakan sistem pergerakan wisatawan yang efektif dan efisien.

Dari perspektif penataan ruang, Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Biak Numfor Tahun 2011–2031 telah menetapkan kawasan bernilai sejarah dan budaya sebagai bagian dari kawasan lindung dan kawasan strategis kabupaten yang harus dikelola secara berkelanjutan [3]. Penetapan ini menunjukkan pengakuan formal terhadap pentingnya pelestarian warisan sejarah dalam kerangka pembangunan wilayah. Namun dalam praktiknya, kebijakan tata ruang tersebut belum sepenuhnya diterjemahkan ke dalam strategi pengembangan pariwisata yang berorientasi pada penguatan keterhubungan spasial antar situs sejarah. Padahal, berbagai penelitian menegaskan bahwa integrasi antara perencanaan tata ruang dan sistem transportasi memiliki peran penting dalam membentuk struktur destinasi wisata yang kohesif dan mudah diakses [4]. UN-Habitat (2022) menekankan bahwa keterpaduan antara tata ruang, jaringan transportasi, dan pusat-pusat aktivitas merupakan prasyarat utama bagi pembangunan wilayah yang inklusif dan berkelanjutan. Temuan tersebut diperkuat oleh *OECD Regional Development Outlook* (2023) yang menyatakan bahwa aksesibilitas spasial menjadi salah satu faktor penentu daya saing

wilayah, terutama pada daerah kepulauan dan wilayah perifer.

Dalam konteks penguatan destinasi, aspek konektivitas dan aksesibilitas memiliki peran strategis tidak hanya dalam meningkatkan kunjungan wisatawan, tetapi juga dalam membangun identitas destinasi. Cai menekankan bahwa keberhasilan destination branding sangat ditentukan oleh keterpaduan antara narasi destinasi, pengalaman ruang, dan sistem pendukung yang memungkinkan wisatawan mengakses dan menikmati atraksi secara menyeluruh [5]. Dalam konteks ini, Biak memiliki modal simbolik yang kuat sebagai salah satu wilayah penting dalam sejarah Perang Dunia II di kawasan Pasifik. Namun tanpa dukungan konektivitas dan aksesibilitas spasial yang memadai, narasi sejarah tersebut sulit diwujudkan menjadi pengalaman wisata yang utuh dan berkesan.

Lebih lanjut, konsep aksesibilitas dalam pariwisata tidak hanya berkaitan dengan jarak fisik, tetapi juga mencakup waktu tempuh, biaya perjalanan, kemudahan mobilitas, serta kenyamanan pergerakan wisatawan [6]. Geurs dan van Wee mengemukakan bahwa aksesibilitas merupakan ukuran peluang suatu lokasi untuk dijangkau melalui sistem transportasi yang tersedia. Dalam perkembangan kajian terkini, Wang dan Chen (2023) menunjukkan bahwa tingkat aksesibilitas spasial memiliki pengaruh signifikan terhadap distribusi kunjungan wisatawan dan daya saing destinasi. Sementara itu, Liu et al. (2024) menegaskan bahwa pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan pengukuran aksesibilitas yang lebih akurat melalui analisis jaringan transportasi, waktu tempuh, dan keterhubungan antar lokasi wisata. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas aksesibilitas memiliki pengaruh signifikan terhadap daya saing destinasi wisata, terutama pada wilayah yang secara geografis relatif terisolasi seperti wilayah kepulauan [7].

Dalam konteks Biak, meskipun Bandara Frans Kaisiepo berfungsi sebagai simpul transportasi utama yang menghubungkan wilayah ini dengan pusat-pusat regional dan nasional, keterhubungan dari simpul tersebut ke lokasi-lokasi situs sejarah masih menghadapi berbagai kendala, baik dari sisi jaringan transportasi lokal maupun kualitas infrastruktur pendukung. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan simpul transportasi utama belum secara otomatis menghasilkan tingkat aksesibilitas yang tinggi apabila tidak didukung oleh konektivitas antarsitus yang memadai.

Selain itu, pengembangan wisata sejarah juga harus mempertimbangkan prinsip-prinsip *heritage tourism management*, yang

menekankan pentingnya keseimbangan antara pelestarian nilai autentik situs dan pemanfaatannya sebagai daya tarik wisata [8]. Timothy dan Boyd (2022) menjelaskan bahwa keberhasilan pengembangan wisata warisan budaya sangat ditentukan oleh kemampuan pengelola dalam mengintegrasikan aspek konservasi, interpretasi sejarah, dan pengalaman wisata. Selanjutnya, Su et al. (2023) menegaskan bahwa pengelolaan destinasi warisan yang berkelanjutan memerlukan dukungan aksesibilitas yang baik agar distribusi kunjungan wisatawan dapat berlangsung secara merata tanpa menimbulkan tekanan berlebih pada situs tertentu.

Perkembangan teknologi geospasial juga memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan destinasi wisata sejarah. Bhatta et al. (2023) menunjukkan bahwa aplikasi SIG mampu mendukung identifikasi pola spasial objek wisata, evaluasi aksesibilitas, serta penyusunan strategi pengembangan destinasi berbasis bukti spasial. Zhang et al. (2024) bahkan menegaskan bahwa pendekatan network analysis berbasis SIG efektif digunakan untuk mengidentifikasi tingkat konektivitas antar atraksi wisata dan menentukan rute wisata yang paling efisien. Pendekatan ini menjadi sangat relevan bagi Biak Numfor yang memiliki karakter destinasi multi-klaster dengan sebaran situs sejarah pada kawasan darat dan laut.

Karakteristik wilayah kepulauan Biak Numfor juga menjadikan isu konektivitas dan aksesibilitas semakin penting. Hampton et al. (2024) menjelaskan bahwa destinasi wisata kepulauan menghadapi tantangan yang lebih kompleks dibandingkan wilayah kontinental karena dipengaruhi oleh keterbatasan jaringan transportasi, ketergantungan terhadap moda laut dan udara, serta tingginya biaya mobilitas. Oleh karena itu, penguatan konektivitas spasial menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan daya saing destinasi wisata berbasis kepulauan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis peran konektivitas dan aksesibilitas spasial dalam penguatan destinasi wisata sejarah Biak Numfor. Melalui pendekatan pemetaan dan analisis spasial, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat keterhubungan antar situs sejarah, mengevaluasi kemudahan akses wisatawan, serta menilai implikasinya terhadap penguatan struktur destinasi wisata sejarah. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan dasar empiris bagi perumusan strategi pengembangan wisata sejarah yang lebih terarah, terintegrasi, dan selaras dengan kebijakan tata ruang serta perencanaan kepariwisataan daerah [9].

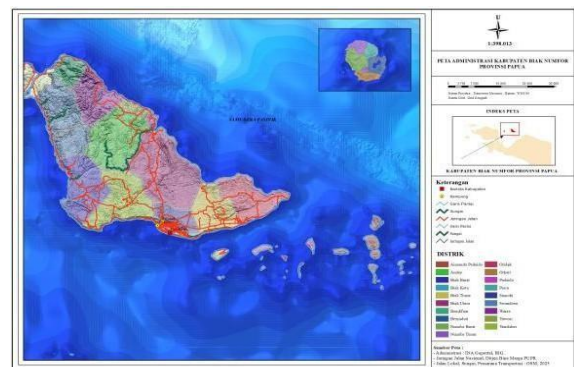
2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Biak Numfor, Provinsi Papua, yang memiliki sejumlah situs bersejarah peninggalan Perang Dunia II dan telah berkembang sebagai salah satu destinasi wisata sejarah di kawasan timur Indonesia. Lokasi penelitian mencakup beberapa objek wisata sejarah yang tersebar di wilayah Kabupaten Biak Numfor, seperti Gua Binsari, Gua Lima Kamar, bekas Landasan Udara Mokmer, bunker pertahanan Jepang, serta situs-situs sejarah lainnya yang memiliki nilai historis dan potensi wisata.

Kabupaten Biak Numfor yang merupakan salah satu kabupaten yang berada di wilayah Propinsi Papua, dengan wilayah yang terdiri dari pulau-pulau, secara geografis terletak pada posisi yang sangat strategis, yaitu antara 1340 47' - 1360 45' Bujur Timur dan 00 55' - 10 27' Lintang Selatan. Luas daratan Kabupaten Biak Numfor adalah 2.602 Km² (atau 0,62% dari luas wilayah propinsi Papua yang memiliki luas 421.981 Km²) yang terdiri dari dua pulau besar yaitu : Pulau Biak 1.796 Km², Pulau Numfor 323 Km² dan selebihnya merupakan gugusan pulau-pulau kecil sebanyak 38 pulau dengan luas keseluruhan 483 Km². Sedangkan batas administrasi, wilayah Kabupaten Biak Numfor berbatasan dengan :

- ✓ Sebelah Utara : Kabupaten Biak Numfor dan Samudera Pasifik
- ✓ Sebelah Selatan : Selat Yapen
- ✓ Sebelah Barat : Kabupaten Manokwari
- ✓ Sebelah Timur : Samudera Pasifik



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Biak Numfor

Secara keseluruhan Kabupaten Biak Numfor mempunyai luas kabupaten sebesar 3.130 Km², serta terdiri dari 19 distrik. Kabupaten Biak Numfor merupakan kabupaten kepulauan yang terdiri atas dua pulau besar, yaitu pulau Biak dan pulau Numfor. Kabupaten Biak Numfor memiliki kurang lebih

55 buah pulau-pulau kecil menyebar di Numfor dan Kepulauan Padaido

2.2 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-spasial dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat analisis utama. Pendekatan tersebut dipilih karena mampu menggambarkan pola persebaran objek wisata, tingkat keterhubungan antar lokasi, serta kemudahan akses menuju situs wisata sejarah secara lebih terukur. Analisis dilakukan untuk memahami hubungan antara kondisi jaringan transportasi dengan pengembangan destinasi wisata sejarah di Kabupaten Biak Numfor.

2.3 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang meliputi observasi kondisi akses menuju situs wisata sejarah, pengambilan koordinat lokasi menggunakan *Global Positioning System* (GPS), serta dokumentasi kondisi infrastruktur dan fasilitas pendukung pariwisata. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi kondisi aktual konektivitas dan aksesibilitas pada lokasi penelitian.

Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi dan sumber literatur yang relevan, meliputi peta administrasi, peta jaringan jalan, data penggunaan lahan, dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah (RIPDA), serta data transportasi dan infrastruktur pendukung. Selain itu, referensi ilmiah digunakan untuk mendukung kajian teoritis dan analisis mengenai konektivitas spasial, aksesibilitas, dan pengembangan wisata sejarah.

Tabel 1 Jenis Data dan Sumber Data

JENIS DATA	BENTUK DATA	SUMBER DATA
Data Primer	Kondisi fisik jaringan jalan dan akses menuju situs wisata sejarah	Observasi Lapangan
	Titik koordinat lokasi situs wisata sejarah	Pengukuran GPS
	Dokumentasi kondisi aksesibilitas dan fasilitas pendukung	Survey Lapangan (Foto dan catatan lapangan)
	Peta Jaringan Jalan, Peta Administrasi, Peta Penggunaan Lahan	Bappeda Kabupaten Biak Numfor
		Dinas Pariwisata

Data Sekunder	Dokumen RIPPDA Kabupaten Biak Numfor	dan Kebudayaan Kabupaten Biak Numfor
	Dokumen RTRW Kabupaten Biak Numfor	Bappeda Kabupaten Biak Numfor
	Literatur Ilmiah (jurnal, buku, laporan penelitian)	Publikasi ilmiah

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sebaran Spasial Situs Wisata Sejarah Perang Dunia II

Hasil pemetaan spasial menunjukkan bahwa Kabupaten Biak Numfor memiliki sejumlah situs peninggalan Perang Dunia II yang tersebar di berbagai lokasi dalam wilayah penelitian. Situs-situs tersebut mencerminkan jejak konflik dan dinamika militer yang terjadi pada masa perang, serta kini menjadi bagian penting dari atraksi wisata sejarah yang dapat dikembangkan secara terintegrasi.

a. Gua Jepang Binsari

Gua Binsari, yang dikenal luas sebagai Gua Jepang, merupakan salah satu situs paling representatif dari peninggalan Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor.



Gambar 2. Wisata Sejarah Gua Binsari, Biak Numfor

Gua ini merupakan formasi alami yang pada masa pendudukan Jepang dimanfaatkan sebagai tempat persembunyian, pusat logistik, serta basis pertahanan. Hingga saat ini, di dalam dan sekitar gua masih ditemukan artefak serta struktur pertahanan militer, baik yang terbentuk secara alami maupun hasil modifikasi manusia, seperti ceruk perlindungan dan ruang penyimpanan. Keberadaan bukti fisik tersebut menunjukkan bahwa Gua Binsari memiliki peran

strategis dalam sistem pertahanan Jepang dan mengandung nilai historis yang kuat sebagai objek wisata sejarah.

b. **Gua Lima Kamar Kamar (*Five Chamber Cave*)**

Selain Gua Binsari, Gua Lima Kamar (*Five Chamber Cave*) yang terletak di Desa Ruar, Distrik Biak Timur, memperlihatkan kompleksitas fungsi ruang yang lebih beragam. Struktur gua yang bercabang lima menunjukkan pemanfaatan formasi geologi secara strategis sebagai tempat perlindungan sekaligus fasilitas pendukung logistik militer.



Gambar 3. Wisata Sejarah Gua Lima Kamar, Biak Numfor

Dari perspektif spasial, keberadaan dua situs gua ini mencerminkan pola pemanfaatan. Bentang alam karst Biak sebagai elemen pertahanan alami.

c. **Bunker Pertahanan**

Bunker-bunker pertahanan yang tersebar di sekitar kawasan gua dan wilayah strategis lainnya merupakan bagian integral dari jaringan pertahanan Jepang dalam menghadapi serangan Sekutu. Struktur bunker ini umumnya dibangun pada titik-titik yang memiliki nilai strategis terhadap jalur pergerakan dan pandangan, sehingga memperkuat fungsi pertahanan kawasan. Saat ini, bunker-bunker tersebut menjadi jejak fisik sejarah militer yang memiliki daya tarik tersendiri karena karakter arsitektur pertahanan dan narasi sejarah yang melekat padanya.

d. **Bekas Landasan Udara Peninggalan Perang Dunia II**

Bekas landasan udara peninggalan Perang Dunia II menjadi bukti nyata peran strategis Biak sebagai basis militer penting dalam konflik Pasifik. Infrastruktur ini dibangun untuk mendukung operasi udara Sekutu dan Jepang, serta menjadi simpul utama dalam sistem logistik dan mobilisasi pasukan. Keberadaan landasan udara tersebut memperkuat posisi Biak dalam narasi sejarah militer global, sekaligus menjadi elemen penting dalam pembentukan identitas kawasan sebagai destinasi wisata sejarah.



Gambar 4. Pembangunan Landasan Udara Bandara Frans Kaisepo

(<https://franskaisepo-airport.com/sejarah>)

Dalam konteks spasial dan konektivitas, bekas landasan udara memiliki keunggulan karena lokasinya relatif dekat dengan pusat aktivitas transportasi modern, khususnya Bandara Frans Kaisepo. Kondisi ini memberikan peluang besar untuk mengintegrasikan narasi sejarah perang dengan aksesibilitas transportasi udara masa kini. Namun demikian, pemanfaatannya sebagai objek wisata sejarah masih terbatas, sehingga diperlukan strategi pengembangan yang mampu menghubungkan situs ini dengan lokasi sejarah lainnya melalui jalur wisata tematik yang terencana.

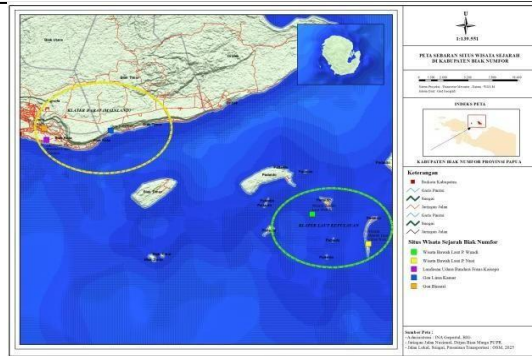
e. **Situs Bawah Laut dan Museum Bawah Laut**

Situs bawah laut di perairan sekitar Biak, termasuk museum bawah laut, merupakan bentuk unik dari warisan sejarah Perang Dunia II yang memanfaatkan artefak militer yang tenggelam, seperti sisa kapal, pesawat, dan peralatan perang lainnya. Situs ini menawarkan pengalaman wisata sejarah yang bersifat eksperimental melalui aktivitas penyelaman, sekaligus memperluas narasi sejarah dari ruang darat ke ruang laut. Keberadaan situs bawah laut memperkaya karakter wisata sejarah Biak dan membedakannya dari destinasi sejarah lainnya di Indonesia.



Gambar 5. Museum Bawah Laut di Kabupaten Biak Numfor

(<https://online.fliphtml5.com/bpkw22/plqu/#p=6>)



Gambar 6. Peta Sebaran Spasial Situs Wisata Sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor

Berdasarkan hasil pemetaan pada Gambar 6, situs wisata peninggalan Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor menunjukkan pola persebaran yang tidak terpusat, melainkan membentuk dua kelompok utama, yaitu klaster daratan dan klaster laut-kepulauan. Pola ini mencerminkan karakter pertempuran Perang Dunia II di Biak yang berlangsung pada dua ruang geografis yang berbeda, yakni wilayah daratan sebagai pusat pertahanan dan logistik militer serta wilayah perairan yang berfungsi sebagai jalur operasi dan pergerakan armada perang.

Klaster daratan terdiri atas Gua Binsari, Gua Lima Kamar, bunker pertahanan, dan bekas landasan udara yang saat ini berada pada kawasan Bandara Frans Kaisiepo. Sebagian besar lokasi tersebut berada di pesisir utara Pulau Biak dan memiliki jarak yang relatif dekat satu sama lain. Kondisi ini menunjukkan adanya konsentrasi aktivitas militer pada kawasan tersebut pada masa Perang Dunia II. Dari aspek pengembangan pariwisata, kedekatan lokasi antarsitus memberikan potensi pembentukan koridor wisata sejarah yang lebih efisien karena didukung oleh jaringan jalan utama dan keberadaan bandara sebagai pintu masuk utama wisatawan ke Kabupaten Biak Numfor.

Meskipun demikian, hasil observasi menunjukkan bahwa keterhubungan antarsitus dalam klaster daratan masih bersifat individual. Wisatawan umumnya mengunjungi objek wisata secara terpisah karena belum tersedia rute wisata tematik yang mengintegrasikan seluruh situs dalam satu paket perjalanan. Kondisi ini menyebabkan potensi keterkaitan historis antarobjek belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai bagian dari pengalaman wisata yang berkesinambungan.

Berbeda dengan klaster daratan, klaster laut-kepulauan ditunjukkan oleh keberadaan situs bawah laut di sekitar Pulau Nusi dan

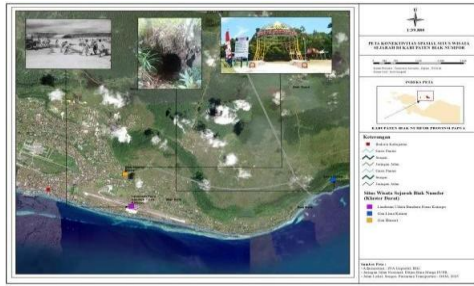
Pulau Wundi. Situs-situs tersebut berupa peninggalan kapal, pesawat, maupun artefak militer yang tenggelam selama periode perang. Sebaran lokasi pada kawasan perairan menunjukkan bahwa jejak sejarah Perang Dunia II di Biak tidak hanya tersimpan pada bentang daratan, tetapi juga pada ruang laut yang menjadi bagian penting dari jalannya operasi militer di kawasan Pasifik.

Namun demikian, posisi geografis situs bawah laut yang terpisah dari daratan utama menimbulkan tantangan tersendiri dalam pengembangannya sebagai destinasi wisata. Akses menuju lokasi sangat bergantung pada transportasi laut serta dipengaruhi oleh kondisi cuaca, ketersediaan sarana penyeberangan, dan fasilitas pendukung wisata bahari. Ketergantungan tersebut menyebabkan tingkat keterhubungan antara klaster daratan dan klaster laut masih relatif rendah sehingga belum membentuk sistem destinasi yang terintegrasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa situs wisata Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor membentuk pola destinasi multi-klaster dengan karakteristik akses yang berbeda pada masing-masing kelompok lokasi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pengembangan destinasi tidak cukup dilakukan pada tingkat objek wisata secara individual, tetapi perlu diarahkan pada pembentukan jaringan wisata yang menghubungkan situs-situs daratan dan laut melalui sistem transportasi yang saling terintegrasi. Dengan demikian, hasil pemetaan ini menjadi dasar penting dalam penyusunan strategi peningkatan konektivitas, pengembangan rute wisata tematik, serta penguatan posisi Biak Numfor sebagai destinasi wisata sejarah Perang Dunia II di kawasan Pasifik.

3.2 Konektivitas Spasial Jaringan Transportasi

Konektivitas spasial merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung pengembangan destinasi wisata sejarah karena menentukan tingkat keterhubungan antarobjek wisata melalui jaringan transportasi yang tersedia. Dalam penelitian ini, analisis konektivitas dilakukan dengan mengkaji hubungan antara lokasi situs wisata sejarah dengan jaringan jalan, simpul transportasi utama, serta akses transportasi laut yang menghubungkan berbagai lokasi wisata di Kabupaten Biak Numfor.



Gambar 7. Peta Konektivitas Spasial Situs Wisata Sejarah Perang Dunia II (Klaster Darat) di Kabupaten Biak Numfor

Berdasarkan hasil analisis jaringan (*network analysis*) yang ditampilkan pada Gambar 7, sistem transportasi di Kabupaten Biak Numfor menunjukkan pola keterhubungan yang berpusat pada Bandara Frans Kaisiepo sebagai simpul utama mobilitas regional. Bandara ini berfungsi sebagai pintu masuk utama wisatawan dari luar daerah dan memiliki peran strategis dalam menghubungkan destinasi wisata sejarah dengan jaringan transportasi nasional. Selain berfungsi sebagai infrastruktur transportasi, kawasan bandara juga memiliki nilai historis karena berada pada lokasi bekas landasan udara yang digunakan pada masa Perang Dunia II.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar situs wisata sejarah pada klaster daratan memiliki tingkat konektivitas yang relatif baik karena terhubung langsung dengan jaringan jalan kolektor dan jalan lokal. Gua Binsari, Gua Lima Kamar, serta beberapa bunker pertahanan dapat dicapai melalui jalur darat dengan waktu tempuh yang relatif singkat dari pusat Kota Biak maupun Bandara Frans Kaisiepo. Kedekatan lokasi antarsitus pada klaster daratan memberikan peluang untuk pengembangan koridor wisata sejarah yang saling terhubung dalam satu rangkaian perjalanan.

Meskipun demikian, kualitas konektivitas pada beberapa lokasi masih dipengaruhi oleh kondisi infrastruktur jalan yang belum merata. Pada beberapa ruas menuju objek wisata tertentu masih ditemukan keterbatasan kualitas perkerasan jalan, minimnya fasilitas penunjuk arah, serta belum tersedianya sistem informasi wisata yang terintegrasi. Kondisi tersebut menyebabkan tingkat kemudahan perpindahan wisatawan antarobjek wisata belum optimal, meskipun secara spasial lokasi-lokasi tersebut berada dalam satu kawasan yang relatif berdekatan.

Berbeda dengan klaster daratan, situs wisata bawah laut di sekitar Pulau Nusi dan

Pulau Wundi memiliki karakter konektivitas yang lebih terbatas. Akses menuju lokasi sepenuhnya bergantung pada transportasi laut dengan titik keberangkatan dari kawasan pesisir Kota Biak. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterhubungan antara klaster daratan dan klaster laut masih rendah karena belum didukung oleh sistem transportasi wisata yang terintegrasi. Selain itu, ketersediaan sarana penyeberangan, fasilitas dermaga, dan layanan transportasi laut yang bersifat reguler masih menjadi faktor pembatas dalam pengembangan wisata sejarah berbasis kepulauan.

Dari perspektif jaringan destinasi, kondisi tersebut menunjukkan adanya perbedaan tingkat konektivitas antara klaster daratan dan klaster laut. Klaster daratan membentuk jaringan yang relatif kompak dengan akses yang lebih mudah, sedangkan klaster laut memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap moda transportasi tertentu. Perbedaan ini berpengaruh terhadap pola pergerakan wisatawan dan tingkat kunjungan pada masing-masing lokasi wisata.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa jaringan transportasi di Kabupaten Biak Numfor telah menyediakan struktur dasar yang mendukung pengembangan wisata sejarah, terutama pada kawasan daratan. Namun demikian, keterhubungan antar klaster wisata masih belum optimal sehingga belum terbentuk sistem destinasi yang terintegrasi. Oleh karena itu, peningkatan konektivitas melalui penguatan jaringan jalan, penyediaan fasilitas transportasi laut yang lebih memadai, serta pengembangan rute wisata sejarah terpadu menjadi langkah penting dalam mendukung pengembangan destinasi wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor secara berkelanjutan.

Tabel 2. Hasil Penilaian Konektivitas Spasial Situs Wisata Sejarah Perang Dunia II Kabupaten Biak Numfor

No	Situs Wisata	Jaringan Transportasi	Kedekatan Simpul Transportasi	Moda Transportasi	Integrasi Antar Situs	Skor Rata-rata	Kategori
1	Bekas Landasan Udara Mokmer	3	3	3	3	3	Tinggi
2	Gua Binsari	3	3	3	2	2,75	Tinggi
3	Gua Lima Kamar	2	2	2	2	2	Sedang
4	Bunker Pertahanan Jepang	2	2	2	2	2	Sedang
5	Situs Bawah Laut Pulau Nusi	1	2	1	1	1,25	Rendah
6	Situs Bawah Laut Pulau Wundi	1	1	1	1	1	Rendah

Tabel 3. Klasifikasi Nilai Konektivitas

Nilai Rata-rata	Kategori
2,34 – 3,00	Tinggi
1,67 – 2,33	Sedang
1,00 – 1,66	Rendah

Berdasarkan hasil penilaian konektivitas, Bekas Landasan Udara Mokmer memperoleh

nilai tertinggi (3,00) karena berada pada kawasan Bandara Frans Kaisiepo yang merupakan simpul transportasi utama Kabupaten Biak Numfor. Gua Binsari juga menunjukkan tingkat konektivitas yang tinggi (2,75) karena terhubung langsung dengan jaringan jalan utama dan berada relatif dekat dengan pusat aktivitas perkotaan.

Sebaliknya, situs bawah laut di Pulau Nusi dan Pulau Wundi memperoleh nilai konektivitas rendah. Kondisi tersebut disebabkan oleh ketergantungan terhadap transportasi laut, keterbatasan fasilitas dermaga wisata, serta belum adanya sistem transportasi wisata yang terintegrasi dengan objek wisata daratan. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun Biak Numfor memiliki potensi wisata sejarah yang beragam, masih terdapat kesenjangan konektivitas antara klaster daratan dan klaster laut yang perlu mendapat perhatian dalam perencanaan pengembangan destinasi.

3.3 Tingkat Aksesibilitas Menuju Situs Wisata Sejarah

Aksesibilitas merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi pengembangan

destinasi wisata karena menentukan tingkat kemudahan wisatawan dalam mencapai lokasi tujuan. Dalam penelitian ini, tingkat aksesibilitas dianalisis berdasarkan empat indikator utama, yaitu jarak tempuh, waktu perjalanan, ketersediaan moda transportasi, dan kendala aksesibilitas yang ditemukan di lapangan. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan akses menuju masing-masing situs wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat aksesibilitas setiap situs wisata memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan lokasi geografis dan dukungan infrastruktur transportasi yang tersedia. Situs yang berada pada kawasan daratan umumnya memiliki tingkat aksesibilitas lebih baik dibandingkan situs yang berada pada kawasan laut-kepulauan. Perbedaan tersebut terutama dipengaruhi oleh keberadaan jaringan jalan, kedekatan dengan pusat pelayanan wilayah, serta ketersediaan moda transportasi yang dapat digunakan wisatawan.

Tabel 5. Hasil Penilaian Aksesibilitas Situs Wisata Sejarah Perang Dunia II Kabupaten Biak Numfor

No	Situs Wisata	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh	Moda Transportasi	Kendala Aksesibilitas	Nilai Indeks	Kategori
1	Bekas Landasan Udara Mokmer	90	90	95	90	91	Tinggi
2	Gua Binsari	85	85	90	85	86	Tinggi
3	Gua Lima Kamar	75	75	80	75	76	Sedang
4	Bunker Pertahanan Jepang	70	70	75	70	71	Sedang
5	Situs Bawah Laut Pulau Nusi	55	55	60	50	55	Rendah
6	Situs Bawah Laut Pulau Wundi	50	50	55	45	50	Rendah

Tabel 6. Klasifikasi Indeks Aksesibilitas

Nilai Indeks	Kategori
> 80	Tinggi
60 – 80	Sedang
< 60	Rendah

Berdasarkan Tabel 5, Bekas Landasan Udara Mokmer memiliki tingkat aksesibilitas tertinggi dengan nilai indeks sebesar 91,0. Tingginya nilai tersebut dipengaruhi oleh lokasinya yang berada dalam kawasan Bandara Frans Kaisiepo sehingga dapat dicapai dengan mudah melalui jaringan transportasi utama. Selain memiliki akses jalan yang baik, lokasi ini juga didukung oleh

keberadaan berbagai fasilitas pelayanan yang menunjang aktivitas wisata.

Gua Binsari juga termasuk dalam kategori aksesibilitas tinggi dengan nilai indeks sebesar 86,0. Lokasi ini relatif dekat dengan pusat Kota Biak dan dapat dicapai melalui jaringan jalan yang memadai. Kondisi tersebut menjadikan Gua Binsari sebagai salah satu objek wisata sejarah yang paling mudah dijangkau oleh wisatawan.

Sementara itu, Gua Lima Kamar dan bunker pertahanan Jepang berada pada kategori aksesibilitas sedang dengan nilai indeks masing-masing sebesar 76,0 dan 71,0. Meskipun telah terhubung oleh jaringan jalan, beberapa ruas menuju lokasi masih memiliki keterbatasan kondisi fisik dan fasilitas

pendukung sehingga memengaruhi kenyamanan perjalanan wisatawan.

Berbeda dengan situs pada klaster daratan, situs bawah laut di sekitar Pulau Nusi dan Pulau Wundi memiliki tingkat aksesibilitas rendah. Nilai indeks yang lebih rendah dipengaruhi oleh ketergantungan terhadap transportasi laut, keterbatasan fasilitas dermaga, serta pengaruh kondisi cuaca terhadap kelancaran perjalanan. Selain itu, akses menuju lokasi memerlukan pengaturan perjalanan khusus sehingga tidak dapat dijangkau secara langsung seperti objek wisata yang berada di daratan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa aksesibilitas wisata sejarah di Kabupaten Biak Numfor masih didominasi oleh objek wisata yang berada pada klaster daratan. Sementara itu, situs wisata bawah laut masih menghadapi berbagai kendala yang membatasi kemudahan akses wisatawan. Kondisi ini menunjukkan perlunya peningkatan sarana transportasi laut, fasilitas pendukung wisata bahari, serta integrasi layanan transportasi antar moda untuk mendukung pengembangan destinasi wisata sejarah yang lebih terhubung dan berkelanjutan.

3.4 Peran Konektivitas dan Aksesibilitas dalam Penguatan Destinasi Wisata Sejarah

Hasil analisis menunjukkan bahwa konektivitas dan aksesibilitas memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung penguatan destinasi wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor. Kedua aspek tersebut tidak hanya menentukan kemudahan wisatawan dalam mencapai lokasi wisata, tetapi juga memengaruhi keterpaduan antarsitus dalam membentuk suatu sistem destinasi yang terintegrasi. Dalam konteks pariwisata sejarah, keberadaan objek wisata yang memiliki nilai historis tinggi belum tentu mampu menarik kunjungan wisatawan secara optimal apabila tidak didukung oleh jaringan transportasi dan akses yang memadai.

Berdasarkan hasil analisis konektivitas, situs-situs wisata sejarah pada klaster daratan memiliki tingkat keterhubungan yang relatif lebih baik dibandingkan situs yang berada pada klaster laut-kepulauan. Keberadaan Bandara Frans Kaisiepo sebagai simpul transportasi utama memberikan keuntungan tersendiri karena mampu menghubungkan Kabupaten Biak Numfor dengan berbagai pusat kegiatan regional maupun nasional. Selain itu, jaringan jalan yang menghubungkan kawasan perkotaan dengan beberapa situs sejarah utama turut mendukung mobilitas wisatawan menuju lokasi wisata.

Hasil analisis aksesibilitas menunjukkan bahwa objek wisata yang memiliki tingkat konektivitas tinggi cenderung memiliki tingkat aksesibilitas yang lebih baik. Bekas Landasan Udara Mokmer dan Gua Binsari merupakan contoh lokasi yang memperoleh nilai konektivitas dan aksesibilitas tinggi karena didukung oleh jaringan transportasi yang relatif baik serta kedekatan dengan pusat pelayanan wilayah. Sebaliknya, situs wisata bawah laut di sekitar Pulau Nusi dan Pulau Wundi menunjukkan tingkat aksesibilitas yang lebih rendah akibat ketergantungan pada transportasi laut dan keterbatasan fasilitas pendukung. Temuan ini menunjukkan bahwa konektivitas dan aksesibilitas merupakan dua aspek yang saling berkaitan dalam menentukan tingkat kemudahan wisatawan mengakses destinasi.

Dari perspektif pengembangan destinasi, konektivitas dan aksesibilitas berperan dalam membentuk pola pergerakan wisatawan antarobjek wisata. Semakin baik tingkat keterhubungan antarsitus, semakin besar peluang terbentuknya rute wisata sejarah yang terintegrasi. Kondisi tersebut tidak hanya meningkatkan efisiensi perjalanan wisatawan, tetapi juga memperpanjang lama kunjungan (*length of stay*) dan mendorong peningkatan aktivitas ekonomi pada kawasan sekitar destinasi. Dengan demikian, penguatan konektivitas tidak hanya berdampak pada aspek transportasi, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan daya saing destinasi wisata sejarah secara keseluruhan.

Selain itu, konektivitas dan aksesibilitas yang baik memungkinkan integrasi antara situs wisata daratan dan situs wisata bawah laut dalam satu paket wisata tematik. Integrasi tersebut penting untuk membangun pengalaman wisata yang lebih komprehensif karena wisatawan dapat memahami rangkaian sejarah Perang Dunia II di Biak Numfor secara lebih utuh, baik yang berlangsung di daratan maupun di wilayah perairan. Pengembangan paket wisata berbasis koridor sejarah juga berpotensi memperkuat citra Biak Numfor sebagai salah satu destinasi wisata sejarah Perang Dunia II yang memiliki karakteristik unik di kawasan Pasifik.



Gambar 6. Bandara Frans Kaisiepo Biak Numfor Sebagai Simpul Utama Konektivitas Regional

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai kajian yang menyatakan bahwa aksesibilitas dan konektivitas merupakan faktor utama yang memengaruhi daya tarik dan daya saing destinasi wisata. Ketersediaan jaringan transportasi yang terintegrasi akan meningkatkan kemudahan mobilitas wisatawan, memperluas jangkauan pelayanan destinasi, serta mendorong pemerataan kunjungan pada berbagai objek wisata dalam suatu kawasan. Oleh karena itu, upaya pengembangan wisata sejarah di Kabupaten Biak Numfor perlu diarahkan pada peningkatan kualitas infrastruktur transportasi, penguatan konektivitas antarsitus, serta penyediaan layanan transportasi wisata yang mampu menghubungkan klaster daratan dan klaster laut secara lebih efektif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa konektivitas dan aksesibilitas merupakan faktor strategis dalam penguatan destinasi wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor. Pengembangan sistem transportasi yang terintegrasi, didukung oleh peningkatan kualitas akses menuju objek wisata, akan memperkuat keterhubungan antarsitus dan meningkatkan kualitas pengalaman wisatawan. Kondisi tersebut pada akhirnya dapat mendukung terwujudnya destinasi wisata sejarah yang lebih kompetitif, berkelanjutan, dan mampu memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa situs wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai destinasi wisata sejarah unggulan di kawasan timur Indonesia. Hasil analisis spasial memperlihatkan bahwa situs-situs sejarah membentuk pola persebaran multi-klaster yang terdiri atas klaster daratan dan klaster laut-kepulauan.

Klaster daratan meliputi Gua Binsari, Gua Lima Kamar, bunker pertahanan Jepang, dan bekas Landasan Udara Mokmer, sedangkan klaster laut terdiri atas berbagai situs peninggalan perang bawah laut yang tersebar di sekitar Pulau Nusi dan Pulau Wundi.

Hasil analisis konektivitas menunjukkan bahwa jaringan transportasi di Kabupaten Biak Numfor telah menyediakan struktur dasar keterhubungan yang cukup baik, terutama pada klaster daratan yang didukung oleh jaringan jalan serta keberadaan Bandara Frans Kaisiepo sebagai simpul transportasi utama. Berdasarkan penilaian konektivitas, Bekas Landasan Udara Mokmer dan Gua Binsari termasuk dalam kategori konektivitas tinggi, sedangkan situs bawah laut di Pulau Nusi dan Pulau Wundi masih memiliki tingkat konektivitas rendah karena bergantung pada transportasi laut dan belum terintegrasi secara optimal dengan jaringan wisata daratan.

Analisis aksesibilitas menunjukkan adanya perbedaan tingkat kemudahan akses antar situs wisata. Objek wisata yang berada di sekitar pusat pelayanan wilayah memiliki tingkat aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan objek wisata yang berada pada kawasan kepulauan dan perairan. Hasil perhitungan indeks aksesibilitas menunjukkan bahwa Bekas Landasan Udara Mokmer dan Gua Binsari termasuk kategori aksesibilitas tinggi, sementara situs bawah laut berada pada kategori rendah akibat keterbatasan sarana transportasi, fasilitas pendukung, dan pengaruh kondisi cuaca terhadap mobilitas wisatawan.

Temuan penelitian mengindikasikan bahwa konektivitas dan aksesibilitas memiliki peran strategis dalam penguatan destinasi wisata sejarah di Kabupaten Biak Numfor. Semakin baik tingkat keterhubungan dan kemudahan akses suatu lokasi, semakin besar peluang terbentuknya jaringan destinasi wisata yang terintegrasi dan mampu meningkatkan kualitas pengalaman wisatawan. Oleh karena itu, pengembangan wisata sejarah di Kabupaten Biak Numfor perlu diarahkan pada peningkatan integrasi transportasi darat, laut, dan udara, pengembangan koridor wisata sejarah yang menghubungkan antarsitus, serta penyediaan infrastruktur dan layanan transportasi wisata yang mendukung keterhubungan antara klaster daratan dan klaster laut-kepulauan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan konektivitas dan aksesibilitas spasial dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi pengembangan wisata sejarah yang lebih terarah, terintegrasi, dan berkelanjutan. Upaya tersebut diharapkan

tidak hanya meningkatkan daya saing destinasi wisata sejarah Perang Dunia II di Kabupaten Biak Numfor, tetapi juga mendukung pelestarian warisan sejarah serta memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal dan pembangunan wilayah secara berkelanjutan.

Implikasi Kebijakan

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa strategi yang dapat diprioritaskan dalam pengembangan wisata sejarah Kabupaten Biak Numfor meliputi:

1. Pengembangan rute wisata sejarah terpadu yang menghubungkan situs-situs daratan dan situs bawah laut dalam satu paket perjalanan tematik.
2. Peningkatan kualitas infrastruktur jalan dan fasilitas penunjang menuju lokasi wisata sejarah yang masih memiliki keterbatasan akses.
3. Penguatan layanan transportasi laut wisata yang terjadwal dan terintegrasi dengan jaringan transportasi darat dan udara.
4. Penyediaan sistem informasi dan penunjuk arah wisata berbasis digital untuk meningkatkan kemudahan mobilitas wisatawan.
5. Integrasi pengembangan wisata sejarah ke dalam kebijakan tata ruang dan pembangunan pariwisata daerah guna mendukung keberlanjutan destinasi.

5. Daftar Pustaka

- [1] Pemerintah Kabupaten Biak Numfor, *Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah (RIPDA) Kabupaten Biak Numfor Tahun 2022–2037*. Biak: Pemerintah Kabupaten Biak Numfor, 2022.
- [2] Pemerintah Kabupaten Biak Numfor, *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Biak Numfor Tahun 2011–2031*. Biak: Pemerintah Kabupaten Biak Numfor, 2011.
- [3] R. G. Caves and F. Mair, *Tourism Accessibility and Destination Development*. London: Routledge, 2021.
- [4] R. Geurs and B. van Wee, "Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions," *Journal of Transport Geography*, vol. 12, no. 2, pp. 127–140, 2004.
- [5] L. A. Cai, "Cooperative Branding for Rural Destinations," *Annals of Tourism Research*, vol. 29, no. 3, pp. 720–742, 2002.
- [6] C. M. Hall, *Tourism and Transport: Modes, Networks and Flows*, 2nd ed. Bristol: Channel View Publications, 2022.
- [7] D. Albalade and G. Bel, "Tourism and Transport Infrastructure: Impacts on Regional Development," *Research in Transportation Economics*, vol. 89, pp. 1–10, 2021.
- [8] D. J. Timothy and S. W. Boyd, *Heritage Tourism*, 3rd ed. London: Routledge, 2022.
- [9] M. Su, X. Zhang, and Y. Wang, "Sustainable Heritage Destination Management: Balancing Conservation and Tourism Development," *Sustainability*, vol. 15, no. 8, pp. 1–18, 2023.
- [10] J. Wang and Y. Chen, "Spatial Accessibility Assessment of Tourism Destinations Using GIS-Based Network Analysis," *Journal of Destination Marketing & Management*, vol. 28, pp. 100–118, 2023.
- [11] Y. Liu, H. Zhao, and Q. Li, "GIS-Based Accessibility Modelling for Tourism Planning in Peripheral Regions," *Sustainability*, vol. 16, no. 2, pp. 1–20, 2024.
- [12] B. Bhatta, A. Sharma, and P. Singh, "GIS Applications in Heritage Tourism Planning and Management," *GeoJournal of Tourism and Geosites*, vol. 47, no. 2, pp. 556–567, 2023.
- [13] H. Zhang, J. Li, and S. Chen, "Spatial Analysis of Tourism Networks Using Geographic Information Systems," *Tourism Geographies*, vol. 26, no. 1, pp. 44–63, 2024.
- [14] M. P. Hampton, R. Jeyacheya, and A. D. Firdaus, "Island Tourism Connectivity and Accessibility: Challenges and Opportunities for Small Island Destinations," *Island Studies Journal*, vol. 19, no. 1, pp. 112–129, 2024.
- [15] United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), *World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities*. Nairobi: UN-Habitat, 2022.
- [16] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Regional Development Outlook 2023: Building Resilient Regions*. Paris: OECD Publishing, 2023.
- [17] J. M. Hansen, "How Accessibility Shapes Land Use," *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 25, no. 2, pp. 73–76, 1959.

- [18] Badan Pusat Statistik Kabupaten Biak Numfor, *Kabupaten Biak Numfor Dalam Angka 2025*. Biak: BPS Kabupaten Biak Numfor, 2025.
- [19] Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia, *Statistik Pariwisata Indonesia 2024*. Jakarta: Kemenparekraf RI, 2024.
- [20] A. Rodríguez-Pose and T. Ketterer, "Transport Infrastructure and Regional Tourism Competitiveness," *Regional Studies*, vol. 57, no. 5, pp. 812–826, 2023.