



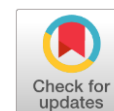
Tourism Intelligence: Analisis Data Geospasial Pembangunan Pariwisata Terintegrasi di Kawasan Dieng Plateau

I Gede Heprin Prayasta^{*}, Ni Gusti Putu Ayu Sri Lestari, dan I Nyoman Sweta

Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, Denpasar, Indonesia

^{*}Corresponding Email: gedeheprinprayasta@gmail.com

Received: 3rd November 2025; Last Revised: 30th December 2025;
Accepted: 30th December 2025; Available Online: 17th January 2026



Abstract

The tourism industry in the Dieng Plateau region, Central Java, has great potential but has not been optimally managed. The lack of integration of available supporting facilities results in uneven development. This study aims to delineate and cluster tourist destinations according to the availability of infrastructure spread across the Dieng Plateau region. Geospatial POI data is analysed using the DBSCAN clustering technique to identify integration strategies. The results show that disparities in supporting facilities are found at several tourist destinations. Furthermore, the lack of variety of events other than the Dieng Culture Festival (DCF) is one area of improvement. This study delineated three development zones derived from the spatial distribution of tourism activities and supporting facilities, representing different stages of development. Targeted development strategies are proposed according to the characteristics and priorities of the clusters formed by involving relevant stakeholders.

Keywords: Integration, Tourism, POI, DBSCAN, and Dieng

JEL Classification: R12, R14, O18, and C38

<https://doi.org/10.14710/jdep.8.0.41-59>



This is an open-access article under the CC BY-SA 4.0 license

Copyright © 2025 by Authors, Published by Faculty of Economics and Business, Universitas Diponegoro

Pendahuluan

Provinsi Jawa Tengah memiliki 1.300 destinasi wisata yang terdiri dari 454 wisata alam, 172 wisata budaya, 414 wisata buatan, 71 wisata minat khusus, 84 desa wisata, dan 105 Obyek Daya Tarik Wisata (ODTW) lainnya seperti *event* (Disporapar, 2023). Meskipun kaya akan potensi, performa industri pariwisata di tingkat kabupaten/kota masih belum diupayakan dengan optimal. Hal ini terlihat dari tidak meratanya sebaran ODTW dan infrastruktur pendukung antar kabupaten/kota. Selain itu, situasi tersebut sekaligus

mencerminkan kurangnya integrasi dalam perencanaan dan pengembangan pariwisata secara menyeluruh di Provinsi Jawa Tengah (BPS Provinsi Jawa Tengah, 2024).

Salah satu contoh potensi pariwisata Jawa Tengah adalah Kawasan Dieng Plateau, yang terbentang di dua wilayah administratif yaitu Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara. Kawasan ini dikenal sebagai destinasi wisata unggulan dengan berbagai atraksi menarik, seperti Kawah Sikidang, Telaga Warna, Candi Arjuna, dan Dieng *Culture Festival*. Meskipun demikian, pembangunan pariwisata di Kawasan Dieng Plateau nampaknya belum merata dengan belum dioptimalkannya potensi bumi perkemahan, wanawisata, agrowisata teh, dan agrowisata buah carica. Sementara itu, lokasi wisata yang sudah terkenal dan banyak dikunjungi wisatawan justru tidak memiliki akses dan fasilitas umum yang memadai (Rahayuningsih & Wati, 2023). Budiyono & Prajanti(2023) menjelaskan bahwa salah satu kendala utama dalam pengembangan pariwisata di Kawasan Dieng adalah terbatasnya akses, khususnya bagi kendaraan besar seperti bus wisata. Pola perjalanan wisatawan di Kawasan Dieng Plateau masih terpusat pada zona utama seperti Telaga Warna, Telaga Pengilon, dan Candi Arjuna. Kurangnya diversifikasi destinasi dan akses yang memadai ke area lain menyebabkan konsentrasi kunjungan terpusat hanya di titik-titik tertentu (Nastiti, 2021). Berbagai temuan tersebut menunjukkan pentingnya melakukan identifikasi kemudian integrasi pariwisata khususnya di Kawasan Dieng Plateau.

Pembangunan pariwisata tidak terlepas dari konteks komponen penting dari sebuah produk pariwisata. Daniele, Frew, Varini, & Magakian (2009) menyatakan bahwa elemen penting dalam produk pariwisata adalah daya tarik, fasilitas, dan aksesibilitas. Selain itu, Undang-Undang No. 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata (Undang-Undang Republik Indonesia, 2009) mendefinisikan bahwa destinasi pariwisata adalah kawasan geografis yang mencakup daya tarik wisata, fasilitas umum, fasilitas pariwisata, aksesibilitas, dan masyarakat yang saling mendukung untuk mencapai tujuan pariwisata. Utomo, Gusadi, Rahmi, Ramadhan, & Pratiwi (2024) menyebutkan motivasi berkunjung ke suatu destinasi wisata dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain keunggulan pada komponen 4A yaitu: daya tarik wisata (*attraction*), aksesibilitas (*accessibility*), fasilitas pendukung (*amenity*), serta fasilitas tambahan (*ancillary*). Berdasarkan kerangka tersebut maka upaya yang dapat ditempuh adalah mengkaji konektivitas antarsektor pendukung pariwisata di Kawasan Dieng Plateau.

Kajian interaksi spasial didasarkan pada pemanfaatan data lokasi guna merepresentasikan keterkaitan antar aktivitas pendukung pariwisata. Informasi mengenai lokasi obyek wisata, fasilitas pendukung dan tambahan dapat dikumpulkan dari *Point of Interest (POI) dataset*. POI adalah titik lokasi geografis yang memiliki nilai atau fungsi penting untuk menyampaikan suatu tempat yang menarik atau relevan (Psyllidis et al., 2022). POI menopang aktivitas masyarakat karena memiliki makna utamanya bagi wisatawan karena membantu mereka menemukan serta menjelajahi tempat-tempat baru untuk dikunjungi (Yi-Fu Tuan, 1977; Stamatielatos, Drosatos, Gyftopoulos, Briola, & Efraimidis, 2021). Dalam bidang pariwisata, POI biasanya merujuk pada lokasi-lokasi yang menarik bagi wisatawan karena memiliki ciri khas, daya tarik budaya, sejarah, atau alam yang unik. POI dapat berupa monumen, situs bersejarah, tempat wisata alam, pusat perbelanjaan, restoran, atau bahkan fasilitas umum seperti stasiun kereta api, ATM, atau rumah sakit. Keberadaan POI sebagai data spasial dari berbagai aktivitas dan fasilitas

tersebut menunjukkan bahwa dinamika pariwisata Dieng bersifat kompleks dan saling terkait, sehingga pemanfaatannya perlu ditempatkan dalam kerangka analisis yang terintegrasi.

Pembangunan pariwisata Dieng membutuhkan lebih dari sekadar pendekatan konvensional. Integrasi berbagai data seperti: aksesibilitas, keberadaan infrastruktur pendukung, dan aktivitas wisata menjadi input penting untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Intervensi yang lebih adaptif diperlukan untuk mengoptimalkan potensi Dieng secara lebih komprehensif. Integrasi pemasaran dengan teknologi digital seperti kecerdasan buatan dan *big data* memungkinkan pelaku pariwisata memahami perilaku wisatawan, memprediksi tren, dan mengoptimalkan strategi berbasis data (Chauhan & Nisha, 2024). *Tourism intelligence* secara kontekstual didefinisikan sebagai proses strategis berbasis pengetahuan yang mengolah sumber daya informasi yang kompleks untuk mendukung pengambilan keputusan adaptif dan berkelanjutan dalam pengelolaan destinasi pariwisata (Pereira-Moliner et al., 2024). Dalam konteks ini, *tourism intelligence* diasosiasikan sebagai pendekatan khusus untuk memahami pola spasial maupun kemungkinan aglomerasi serta konektivitas antar destinasi di kawasan Dieng.

Permasalahan pertama yang diangkat dalam penelitian ini adalah pola sebaran spasial objek wisata di Kawasan Dieng Plateau yang menunjukkan konsentrasi aktivitas pariwisata pada zona tertentu. Di sisi lain, lokasi objek wisata potensial di luar zona inti belum terintegrasi akibat keterbatasan infrastruktur pendukung, rendahnya konektivitas antar lokasi, serta hambatan aksesibilitas. Ketimpangan spasial ini mengindikasikan belum optimalnya struktur pengembangan pariwisata Dieng sehingga perlu ditelusuri sebarannya secara spasial untuk merumuskan kebijakan pengembangan wilayah yang sesuai. Sejalan dengan permasalahan tersebut, fokus permasalahan kedua yaitu tata kelola pariwisata Dieng masih dihadapkan pada tantangan koordinasi dan integrasi antar pemangku kepentingan lintas wilayah administratif. Meskipun telah terdapat upaya kolaboratif melalui pembentukan lembaga koordinatif dan kerangka regulasi bersama, implementasi strategi pengelolaan pariwisata belum sepenuhnya mampu menyinergikan peran pemerintah, pelaku usaha, dan masyarakat lokal secara efektif.

Landasan Teori

Kerangka pembangunan pariwisata terintegrasi di Kawasan Dieng disusun dengan berlandaskan pada kombinasi teori ekonomi pembangunan, tata kelola pariwisata, dan keberlanjutan lingkungan. Teori Modernisasi yang dikemukakan oleh Rostow(1960) memandang bahwa proses pembangunan dilaksanakan secara bertahap dari masyarakat tradisional menuju masyarakat modern setelah *take off* dengan pemicu investasi dan industrialisasi yang meningkat. Dalam konteks pembangunan Dieng, teori ini menjadi *grand theory* mengenai transformasi struktur ekonomi lokal dari dominasi sektor primer menuju sektor tersier yaitu jasa pariwisata, dengan mendorong integrasi spasial antar objek wisata melalui jaringan transportasi dan fasilitas pendukung. Peta jalan dimulai dari pariwisata tradisional kemudian berkembang dengan fasilitas terbatas sebelum mencapai pariwisata terintegrasi.

Beberapa studi sebelumnya menemukan bahwa benang merah dari pembangunan infrastruktur dalam pariwisata adalah konektivitas destinasi yang berperan penting dalam mempercepat pertumbuhan ekonomi wilayah pariwisata dan memperluas keterkaitan antarsektor (Saarinen, Rogerson, & Hall, 2017). Namun dalam konteks pariwisata terintegrasi, Richard Sharpley & David J. Teffler (2002) menegaskan bahwa pembangunan tidak cukup dimaknai dengan menghubungkan objek wisata secara geografis, tetapi harus memastikan nilai tambah yang tercipta serta tata kelola lintas wilayah. Pariwisata dapat menggerakkan pembangunan hanya ketika membawa perubahan sosial ekonomi di wilayahnya yang tidak otomatis terjadi hanya karena jumlah wisatawan naik. Modernisasi fasilitas mungkin berkorelasi positif menaikkan jumlah kunjungan, tetapi belum tentu membuat manfaat ekonomi lebih merata atau dampak lingkungan lebih terkendali. Teori ini relevan karena menekankan pentingnya integrasi antara berbagai sektor dan pemangku kepentingan untuk pengembangan pariwisata sekaligus mengendalikan eksternalitas negatif yang ditimbulkan.

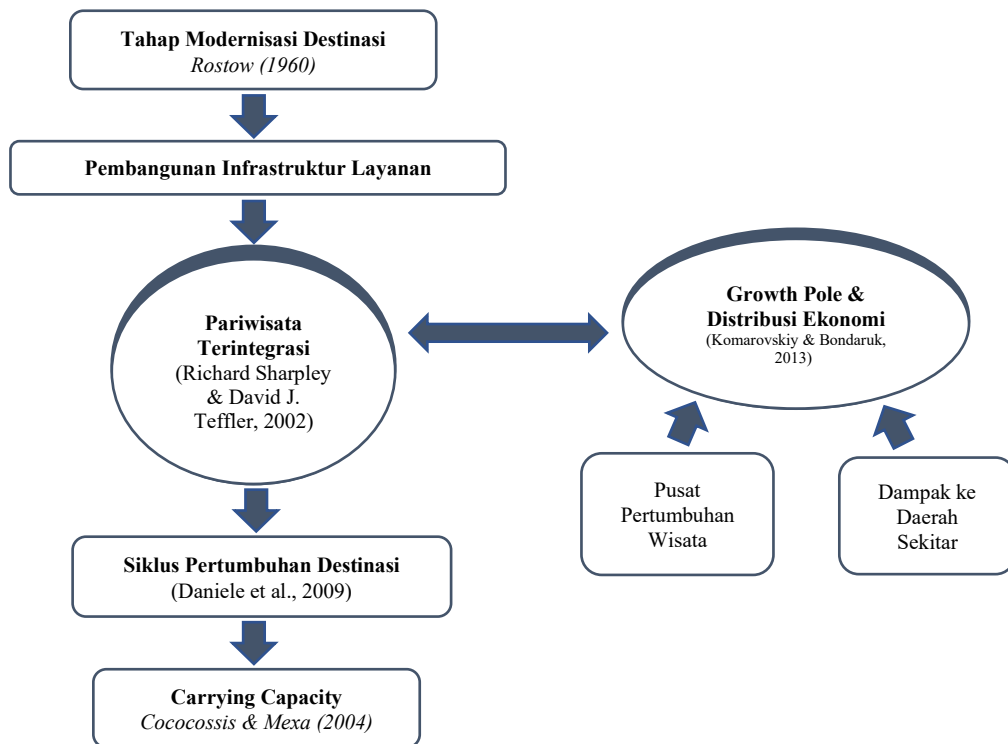
Selanjutnya, Daniele et al.(2009) menempatkan pariwisata sebagai suatu sistem terpadu yang terdiri atas empat komponen utama (4A), yaitu atraksi (*attractions*), aksesibilitas (*access*), amenitas (*amenities*), dan layanan pendukung (*ancillary services*). Kerangka ini telah banyak digunakan dalam studi perencanaan destinasi untuk mengevaluasi kinerja dan integrasi infrastruktur pariwisata (Daniele et al., 2009; Buhalis & Amaranggana, 2013; Zhang, 2021). Dalam konteks Dieng, pendekatan 4A menjadi dasar analitis untuk memilah peran infrastruktur pariwisata dan menilai keterpaduannya secara spasial dan kelembagaan. Konsep ini akan menjadi dasar pemilihan infrastruktur penunjang keberlanjutan dari aktivitas pariwisata di Dieng.

Aspek pembangunan keberlanjutan didasari oleh *Model Carrying Capacity* yang dikembangkan oleh Coccossis dan Mexa. Teori ini menekankan pentingnya pengelolaan intensitas pemanfaatan ruang pariwisata agar tidak melampaui daya dukung lingkungan, sosial, dan ekonomi (Coccossis & Mexa, 2004). Pariwisata adalah tekanan yang harus dijaga tetap berada di bawah ambang batas (*threshold*), bukan sebagai aktivitas yang dapat tumbuh tanpa batas. Dalam konteks Dieng yang merupakan kawasan dataran tinggi dengan kerentanan ekologis dan tata kelola destinasi yang memerlukan kolaborasi lintas pihak, konsep daya dukung menjadi dasar untuk pencegahan kemacetan, degradasi lingkungan, serta penurunan kualitas pengalaman wisata. Selain itu, landasan teori ini penting untuk menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi pariwisata dan konservasi sumber daya alam. Model ini banyak digunakan untuk menilai dampak kepadatan wisatawan, degradasi lingkungan, serta tekanan terhadap masyarakat lokal (Saveriades, 2000; Gössling et al., 2012).

Aspek pariwisata terintegrasi secara spasial disusun dengan menempatkan integrasi sebagai proses pembentukan sistem ruang destinasi berbasis pusat pertumbuhan, jaringan arus mobilitas, hirarki pusat serta interaksi spasial. *Growth Pole Theory* menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak terjadi merata di seluruh wilayah melainkan muncul pada titik tertentu (*poles*) yang mungkin menyebar ke wilayah lain melalui keterkaitan dan efek sebaran (*spread effects*) (Perroux, 1955, dikutip dalam Komarovskiy & Bondaruk, 2013). Dalam pariwisata, “*pole*” dapat dipahami sebagai titik-titik destinasi unggulan yang menarik investasi untuk membentuk pusat aktivitas kemudian memicu sebaran ke titik pendukung dengan syarat tersedianya akses dan infrastruktur pendukung.

Secara konseptual, klaster pariwisata terintegrasi adalah proses polarisasi yang terarah dilengkapi dengan intervensi kebijakan untuk memastikan agar tidak terjadi pemusatan manfaat di satu titik. Artinya, distribusi manfaat ekonomi agar dapat dirasakan oleh seluruh wilayah secara merata melalui penguatan integrasi regional.

Kerangka konseptual pembangunan destinasi pariwisata terintegrasi dimulai dari pembangunan infrastruktur menuju interaksi komprehensif antara aspek sosial, budaya, ekonomi, dan lingkungan dengan berlandaskan pada teori modernisasi, tata kelola pariwisata, dan siklus pariwisata. Teori *Carrying Capacity* diposisikan sebagai kontrol untuk menjaga pertumbuhan tetap dalam batas ekologis dan sosial, sementara prinsip *Growth Pole* memastikan distribusi manfaat ekonomi dari pusat pariwisata ke wilayah sekitarnya dengan mempertahankan karakteristiknya di setiap klaster. Dengan demikian, kerangka ini menitikberatkan pertumbuhan destinasi yang terencana, berkelanjutan, dan berdampak positif bagi masyarakat di kawasan wisata Dieng sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Teori Penelitian

Data dan Metode Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah lokasi dari infrastruktur yang mendukung aktivitas pariwisata dalam radius 5 km. Data diperoleh dengan menggunakan teknik *web scraping* lokasi koordinat (POI) yang disediakan *Google Maps* tahun 2025. Ringkasan *dataset* dari total 780 titik dengan 14 titik pusat hasil *scraping* koordinat yang disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ringkasan *Database* Infrastruktur Pariwisata di Kawasan Dieng

id	Nama	Jenis	Longitude	Latitude
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Sikunir Hill Dieng	Obyek wisata	-7,239121	109,924295
2	Lobang Sewu	Obyek wisata	-7,576487	110,792578
3	Mie Ongklok Longkrang	Penyedia makan minum	-7,353679	109,905504
..	Mie Ongklok Pak Muhadi	Penyedia makan minum	-7,373180	109,900263
..	RedDoorz near Terminal Mendolo Wonosobo	Penyedia akomodasi	-7,368499	109,898408
..	OWK Homestay mitra RedDoorz wonosobo	Penyedia akomodasi	-7,340012	109,917098
..	Yunda Mandala Pusat Oleh-oleh Khas Wonosobo	Pusat cinderamata	-7,366596	109,924696
..	Murni Sari Oleh - Oleh Wonosobo	Pusat cinderamata	-7,368499	109,898408
..	Terminal Bus Mendolo Wonosobo	Transportasi	-7,367822	109,924363
..	Pangkalan angkot	Transportasi	-7,339345	109,935934

Sumber: *Google Maps 2025* (diolah)

Metode analisis yang digunakan adalah *Density Based Spatial Clustering of Application Noise* (DBSCAN). Pendekatan ini menggunakan teknik klasterisasi berdasarkan kepadatan kumpulan objek data yang tidak selalu berupa lingkaran, bola, atau bulat tetapi dapat juga berupa abstrak. Algoritma DBSCAN mengidentifikasi daerah dengan kerapatan tinggi menjadi kelompok atau klaster dengan bentuk bebas yang dipisahkan oleh wilayah yang kurang padat (*noise*) secara *unsupervised* (Tanzil Furqon & Muflikhah, 2016). Pembentukan klaster pendekatan DBSCAN mengacu pada kerangka konseptual pada Gambar 2 dan beberapa tahap sebagai berikut:

1) Persiapan data

Tahapan ini merupakan proses yang dilakukan untuk mengumpulkan data dari *web scraping*, *cleaning* data, pengecekan *outlier*. Pengumpulan data POI dilakukan melalui *OpenstreetMap* (OSM) dan *Google Maps Places API*.

2) Deteksi poin konfigurasi

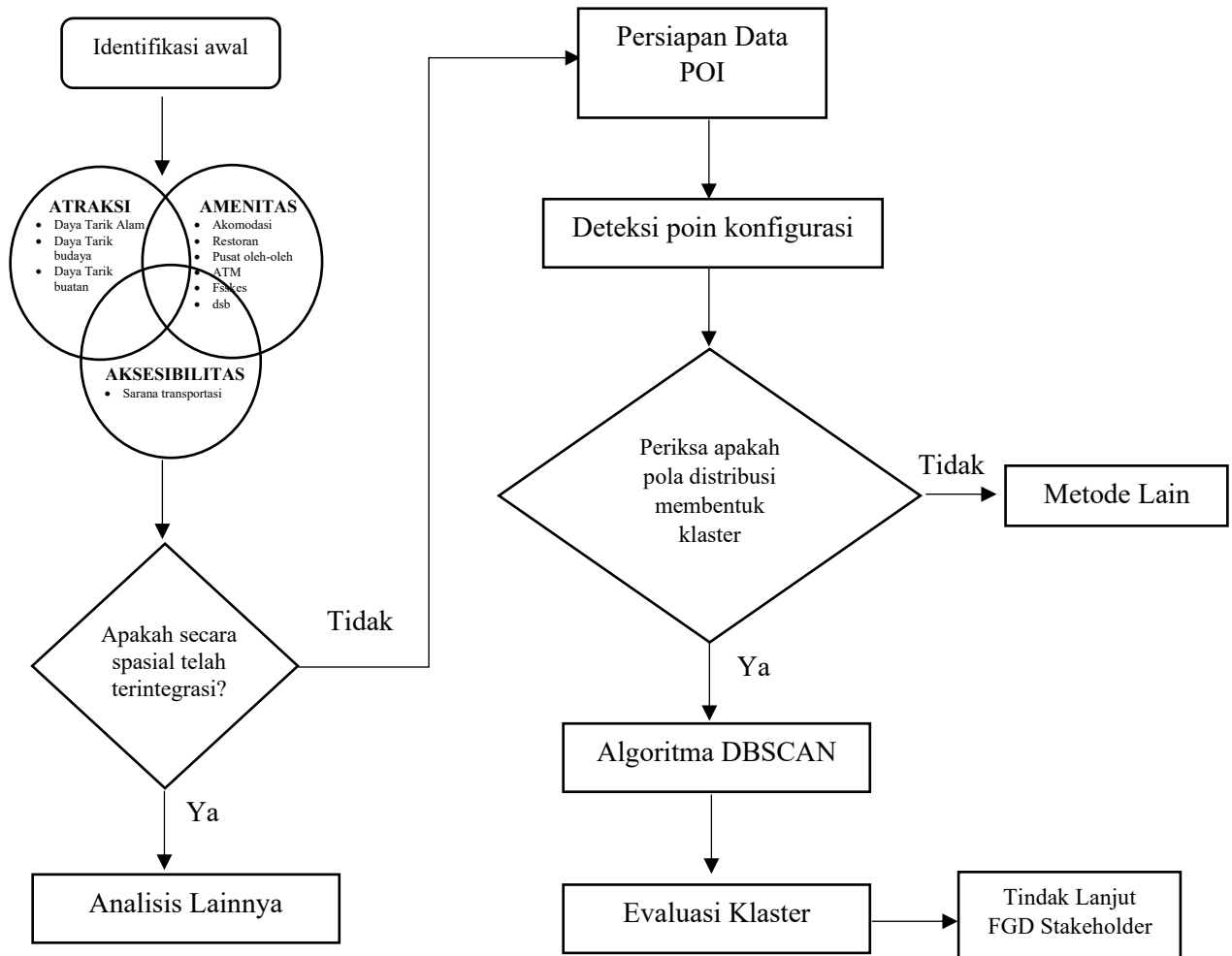
Tujuan pada tahapan ini adalah untuk menemukan apakah pola distribusi dari setiap poin amatan bersifat acak, teratur, atau berkelompok. Analisis yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode Kuadran dan *Ripley's K-Function*.

3) Algoritma DBSCAN

Jika pola yang dibentuk merupakan pola klaster, maka dilanjutkan dengan algoritma DBSCAN. Secara urutan, proses klasterisasi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1). menentukan nilai MinPts dan Eps; 2). menghitung jarak antara “p” dengan semua titik amatan; 3). memasukan semua titik yang *density reachable* dari p sesuai kriteria MinPts dan Eps.

Metode DBSCAN dapat digunakan untuk memetakan kawasan wisata dengan mengidentifikasi konsentrasi spasial aktivitas ekonomi pariwisata berdasarkan kepadatan instrumen pendukungnya. Berbeda dengan teknik klasterisasi lainnya, DBSCAN dimulai tanpa mensyaratkan jumlah klaster awal (Miftahurrahmi, Zilrahmi, Amalita, & Mukhti, 2024). Pendekatan ini relevan untuk konteks destinasi yang berkembang secara natural dan heterogen, seperti kawasan wisata berbasis alam dan budaya seperti Dieng. Studi

terdahulu menunjukkan kehandalan metode ini dalam mengungkap pola aglomerasi pariwisata. Fauzan et al., (2022) menerapkan DBSCAN untuk membuat kluster sebaran hotel di Bali, yang menunjukkan kemampuan metode ini dalam mengidentifikasi pusat-pusat konsentrasi pariwisata. Sementara itu, Nastiti, (2021) mencatat bahwa aktivitas pariwisata Dieng masih terpusat pada zona tertentu seperti Telaga Warna dan Kompleks Candi Arjuna, sehingga menjadikan DBSCAN sebagai alat yang menjanjikan untuk memetakan konsentrasi ekonomi sekaligus mendeteksi risiko *overtourism*. Dalam kerangka kebijakan khususnya konteks penciptaan nilai tambah ekonomi, kluster DBSCAN dapat mengelompokkan pusat wisata bernilai ekonomi dan bertekanan tinggi, selain itu titik *noise* dapat mengindikasikan wilayah potensial untuk diversifikasi dan pemerataan pengembangan pariwisata. Dengan demikian, penerapan DBSCAN akan membantu pemahaman dinamika spasial ekonomi pariwisata dan menyediakan dasar empiris bagi perencanaan destinasi yang lebih berkelanjutan. Meskipun demikian penelitian lanjutan tetap diperlukan untuk memvalidasi parameter dan konteks lokal Dieng secara lebih mendalam.



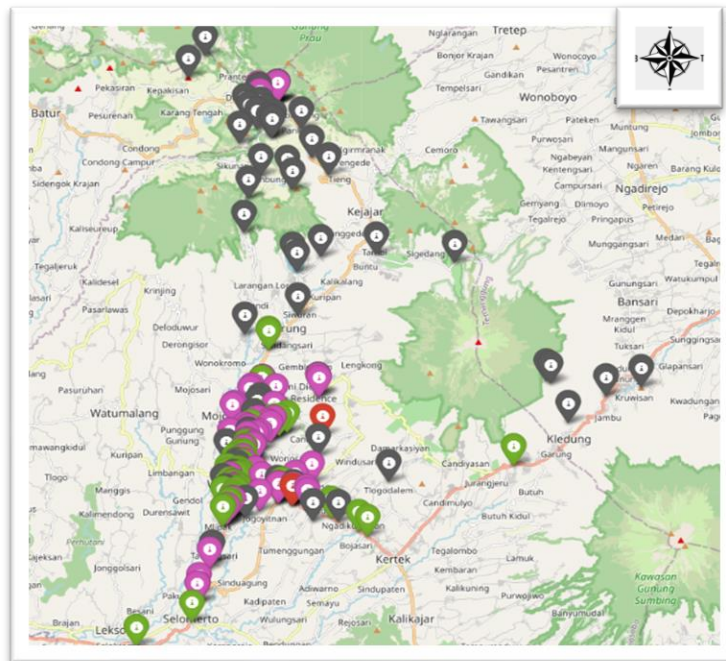
Gambar 2. Diagram Alur Pembentukan Kluster sesuai Alur DBSCAN

Sumber: Fauzan, Novianti, Ramadhani, & Adhiwibawa (2022) disesuaikan

Hasil dan Pembahasan

Profil Kawasan Wisata Dieng Plateau

Kawasan Dieng merupakan dataran tinggi (plateau) vulkanik yang terletak di perbatasan Kabupaten Wonosobo dan Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah, pada ketinggian kisaran 2.000 meter di atas permukaan laut. Dieng dikenal sebagai destinasi unggulan berbasis alam, budaya, dan spiritual yang menawarkan panorama pegunungan, kawah aktif, telaga warna-warni, dan kompleks candi Hindu tertua di Pulau Jawa. Sebagai salah satu destinasi wisata di Jawa Tengah, sarana pendukung tersebar pada beberapa titik di Kawasan Dieng Plateau. Ketersediaan fasilitas pendukung tersebut membentuk kluster untuk beberapa kategori yang sejenis dalam jarak yang cukup berdekatan. Sebaran dari fasilitas pendukung disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Sebaran Infrastruktur Pariwisata di Sekitar Kawasan Dieng Plateau
Keterangan: Hitam (akomodasi); Merah (transportasi); Hijau (fasilitas makmin); Ungu (objek wisata)
Sumber: POI Google Maps Scraping (data diolah)

Identifikasi Fasilitas Pendukung Destinasi Wisata Dieng Plateau

Menurut Gunn dan Var (2002) yang dikutip dalam (Patria, 2013), dalam perencanaan destinasi wisata, disarankan untuk mengelompokkan atraksi wisata dan fasilitas pendukung dalam suatu zona yang terhubung. Tujuannya adalah untuk meminimalkan waktu dan usaha yang diperlukan wisatawan saat berpindah fasilitas, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kunjungan. Penelitian oleh Park, Yang, & Wang (2019) menemukan hubungan U terbalik antara jarak tempuh wisatawan dan kepuasan terhadap layanan hotel. Artinya, hingga titik tertentu peningkatan jarak tempuh dapat

meningkatkan kepuasan, tetapi setelah melewati titik tersebut kepuasan cenderung menurun. Meskipun belum ada penelitian yang menetapkan standar baku, penelitian ini kemudian menempatkan integrasi akan mudah dilaksanakan jika fasilitas pendukung berada dalam jarak yang mudah dijangkau atau dalam radius 0,5 hingga 5 kilometer sebagai praktik terbaik untuk meningkatkan pengalaman dan kepuasan pengunjung Kawasan Dieng Plateau. Hasil identifikasi fasilitas pendukung wisata di Kawasan Dieng Plateau ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketersediaan Fasilitas Pendukung Destinasi Wisata di Kawasan Wisata Dieng Plateau

Nama Obyek Wisata	Akomodasi	ATM	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Pengelolaan Sampah	Objek Wisata Lain	Penyedia Makanan dan Minuman	Toko Oleh-Oleh	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Air Terjun Sikarim	30	0	1	1	9	23	1	65
Batu Pandang Ratapan Angin	67	3	1	1	20	16	1	109
Bukit Skoter	32	3	1	1	13	9	2	61
Candi Bima	31	3	1	1	13	9	2	60
Curug Sirawe	4	0	0	0	15	2	0	21
Gunung Kaliurip	8	0	1	0	8	9	1	27
Kawah Sikidang	38	7	1	1	16	11	2	76
Padang Savana Dieng	33	3	1	1	13	9	2	62
Sikunir Hill Dieng	26	0	0	1	10	12	3	52
Swiss Van Java	32	0	1	1	9	29	1	73
Telaga Cebong	19	0	0	0	5	3	0	27
Telaga Dringo	6	0	0	0	7	5	0	18
Telaga Warna Dieng	38	3	1	1	16	9	2	70
Watu angkruk Dieng	34	1	1	0	11	10	2	59
Total	398	23	10	9	165	156	19	780

Catatan: Jarak yang digunakan adalah 5 km dari destinasi wisata

Penelitian ini meletakkan objek wisata sebagai tujuan utama wisatawan. Analisis dilakukan berdasarkan kepadatan sarana pendukungnya dalam radius 0,5 - 5 km (Tabel 2). Berdasarkan identifikasi lokasi koordinat objek wisata dan sarana pendukung aktivitas pariwisata ditemukan beberapa permasalahan utama dalam proses integrasi pariwisata di Kawasan Dieng Plateau, yaitu:

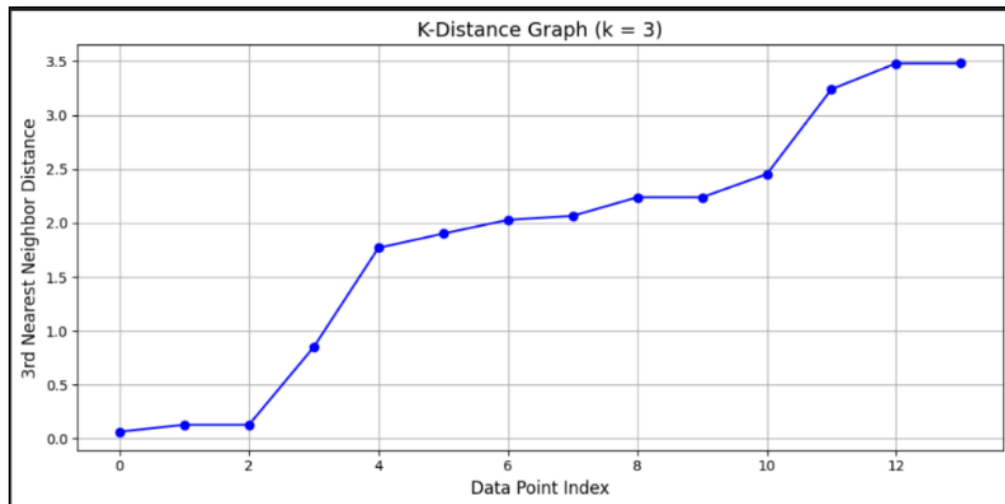
1. Permasalahan amenities yang ditandai dengan terbatasnya fasilitas transaksi keuangan, sarana kesehatan, dan pengelolaan sampah terpadu.
2. Permasalahan aksesibilitas yaitu lokasi halte transportasi umum dan pendukungnya untuk menuju obyek wisata cenderung lebih dari 5 km.
3. Permasalahan atraksi akibat kurang bervariasinya *event* sebagai pendongkrak daya tarik wisata di Kawasan Dieng Plateau. Saat ini *event* yang rutin dilaksanakan masih terbatas pada *Dieng Culture Festival* (DCF).

Analisis Integrasi Pariwisata Dieng Plateau

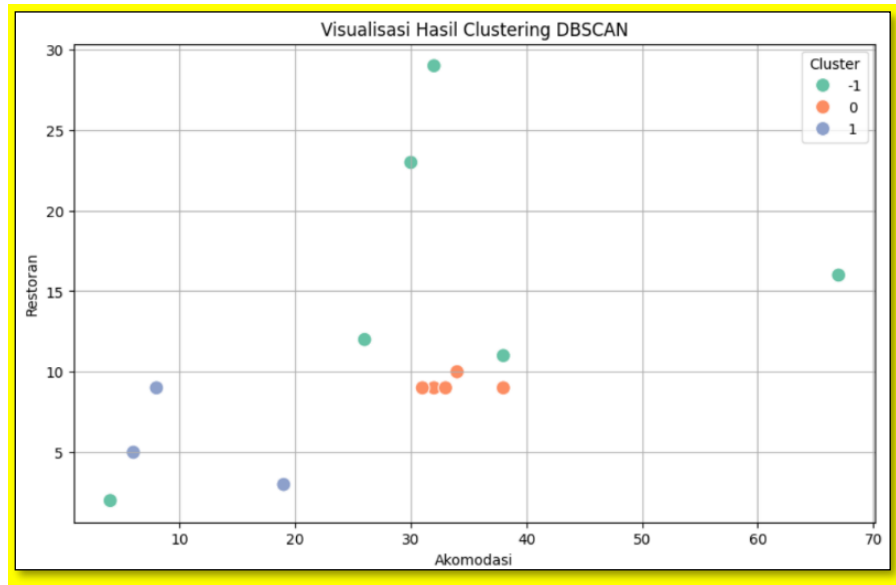
Integrasi pariwisata dinilai berdasarkan kedekatan, dukungan, serta hubungan antarunit infrastruktur penunjang dalam suatu destinasi wisata. Sebelumnya telah dilakukan identifikasi sarana pendukung sebagai langkah awal memetakan sebaran keberadaannya. Strategi lainnya yang sering digunakan untuk mempelajari karakteristik dan distribusi dari DTW yaitu dengan membentuk klaster. Pembentukan klaster memungkinkan penyusunan kebijakan untuk memperoleh pola natural dari sebaran data. Metode DBSCAN digunakan dalam penelitian ini karena memiliki keunggulan dalam mendeteksi klaster berdensitas tinggi. Selain itu fleksibilitas pembentukan klaster tidak dalam bentuk tertentu serta mengidentifikasi data outlier secara otomatis menjadi keuntungan pemakaian metode DBSCAN. Lokus pada 14 DTW terpilih yang dilengkapi dengan atribut numerik berupa jumlah akomodasi, ATM, fasilitas kesehatan, pengelolaan sampah, objek wisata lainnya, restoran, dan toko oleh-oleh menjadi basis data analisis. Data juga mencakup koordinat geografis untuk keperluan pemetaan spasial. Adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Standardisasi seluruh atribut numerik yang bertautan dengan DTW terpilih
2. Parameter DBSCAN *eps* ditentukan dengan menggunakan *k-distance graph*
3. Pembentukan klaster dari POI yang dianalisis dengan pendekatan DBSCAN
4. Visualisasi hasil menggunakan *scatter plot* dan *Principal Component Analysis* (PCA)
5. Analisis profil serta karakteristik dari tiap klaster yang terbentuk
6. Pemetaan tematik dengan menggunakan titik sebaran dari DTW sesuai klaster yang terbentuk

Penentuan parameter *eps* sangat penting untuk membedakan antara titik-titik yang membentuk klaster dan yang dianggap sebagai *noise* dalam proses klasterisasi DTW menggunakan algoritma DBSCAN. Selanjutnya, nilai *eps* yang optimal pada Grafik *K-Distance* dengan $k = 3$ sesuai dengan aturan minimal sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3. Jumlah minimum titik berdekatan atau tetangga yang dibutuhkan agar suatu titik disebut *core point* disarankan $\geq \text{dimensi data} + 1$ (Ester, Kriegel, Sander, & Xu, 1996). Grafik dengan $k=3$ artinya menampilkan jarak dari setiap titik data ke tetangga terdekat ke-3, yang kemudian diurutkan. Sementara itu, titik siku (*elbow*) pada grafik menggambarkan jarak ambang di mana kepadatan data mulai berubah drastis dari corak yang padat menjadi jarang. Adanya lonjakan tajam pada jarak sekitar 2.0 menjadi indikasi titik siku sebagai dasar atau alasan kuat untuk menentukan nilai *eps* = 2.0 dipilih sebagai parameter untuk proses DBSCAN. Algoritma dapat dengan efisien mengelompokkan DTW yang memiliki karakteristik fasilitas yang sama serta mengenali DTW yang kurang padat sebagai *noise*. Analisis ini mendukung proses pembentukan klaster yang lebih signifikan untuk kebutuhan perencanaan pengembangan destinasi wisata.

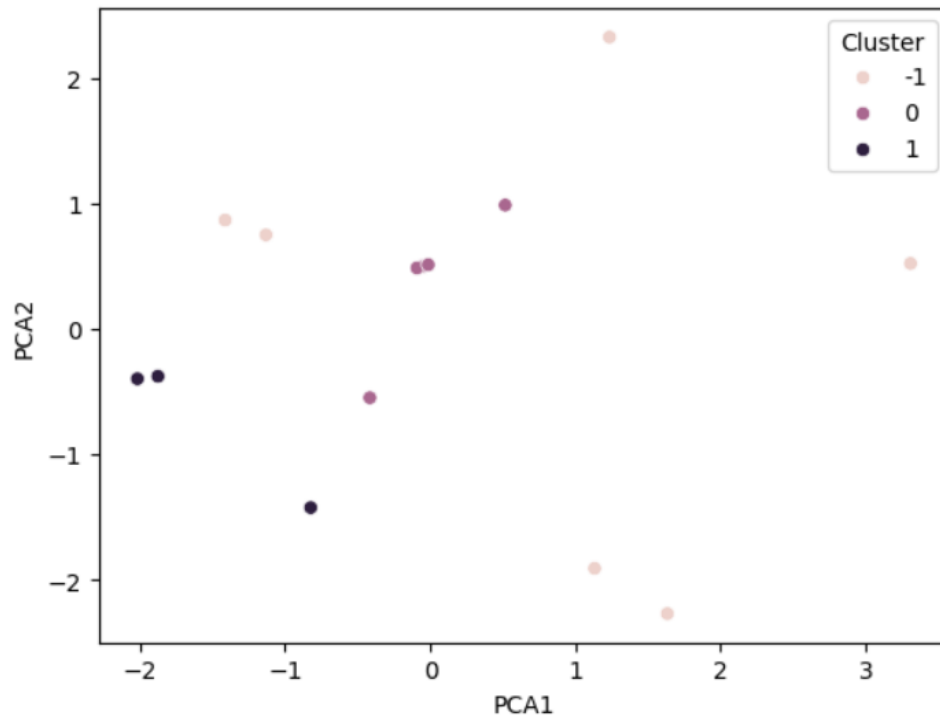


Gambar 3. Visualisasi *K-Distance Graph*



Gambar 4. Visualisasi Hasil *Clustering DBSCAN*

Analisis lebih lanjut dengan memanfaatkan informasi infrastruktur terbanyak yaitu akomodasi dan penyedia makan minum, dapat divisualisasikan melalui klasterisasi DBSCAN terhadap objek DTW. Setiap koordinat mewakili satu DTW, dengan warna berbeda yang menunjukkan klaster hasil pemodelan. Warna oranye untuk klaster (0); warna biru untuk klaster (1); warna hijau untuk titik yang tidak termasuk klaster manapun (*noise*, klaster (-1)). Gambar 4 memberikan petunjuk awal mengenai pola persebaran DTW berdasarkan ketersediaan fasilitas pendukung wisata. Karakteristik yang jelas digambarkan yaitu: DTW dengan jumlah akomodasi dan penyedia makanan dan minum yang sedang cenderung terkonsentrasi dalam satu klaster, sementara DTW dengan karakteristik dengan jumlah yang menonjol justru tidak masuk ke klaster manapun.



Gambar 5. Visualisasi *Principal Component Analysis* (PCA)

Hasil *Principal Component Analysis* (PCA) pada Gambar 5 bertujuan untuk mereduksi dimensi data numerik dari DTW sehingga dapat divisualisasikan dalam ruang dua dimensi. Setiap titik merepresentasikan satu DTW, dengan warna yang menunjukkan klaster hasil algoritma DBSCAN. PCA membantu menampilkan persebaran dan pemisahan antar klaster lebih menyeluruh karena mempertimbangkan seluruh atribut numerik dari seluruh infrastruktur, bukan hanya dua variabel seperti sebelumnya. Gambar ini memperjelas struktur klaster secara umum serta mengidentifikasi titik-titik *outlier* atau klaster (-1) yang tersebar jauh dari pusat klaster.

Tabel 3. Karakteristik Umum Klaster Hasil DBSCAN

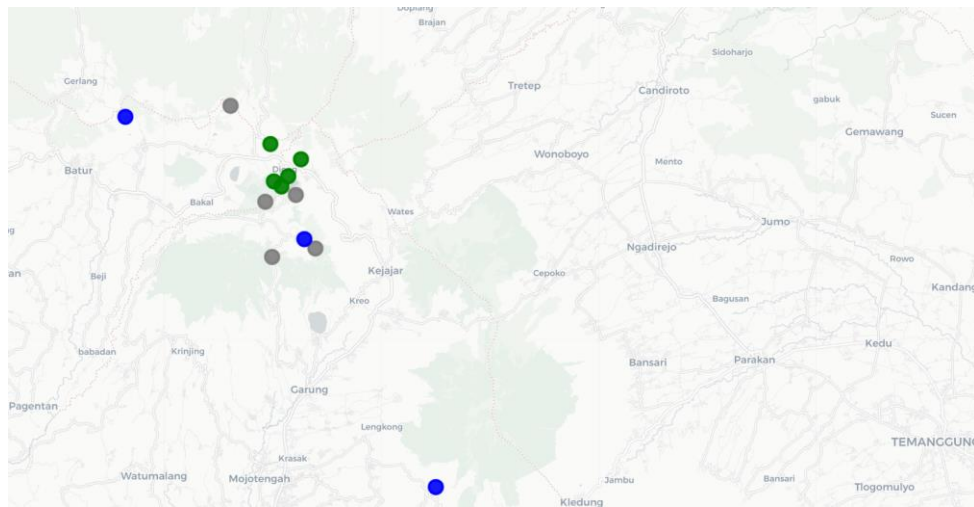
Klaster	Akomodasi	ATM	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Pengelolaan Sampah	Obyek Wisata Lain	Penyediaan Makan dan Minum	Toko Oleh-Oleh
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
-1	32	5	1	1	13	15	1
0	33	2	1	1	13	9	2
1	11	N.A	1	N.A	6	5	1

Sumber: *Google Maps* (data diolah)

Selanjutnya, informasi pada tabel 3 menyajikan nilai rata-rata dari setiap atribut numerik untuk masing-masing klaster yang terbentuk dari proses DBSCAN. Klaster (0) misalnya tercatat memiliki rata-rata jumlah akomodasi sebesar 33, jumlah penyedia makan minum 9 dan keberadaan fasilitas kesehatan serta pengelolaan sampah masing-

masing 1 unit. Sementara itu, karakteristik klaster (1) memiliki nilai rata-rata jumlah akomodasi lebih rendah yaitu 11, tidak memiliki fasilitas ATM serta pengelolaan sampah (ditunjukkan oleh nilai N.A). Corak klaster (-1) merepresentasikan data *outlier* atau anomali, yang tetap menunjukkan ketersediaan fasilitas cukup lengkap dengan nilai rata-rata tertinggi untuk penyedia makanan dan minum mencapai 15 unit. Dengan membandingkan nilai rata-rata ini, kita dapat mengidentifikasi karakteristik dominan atau corak dari masing-masing kelompok DTW. Berdasarkan hasil tersebut, karakteristik klaster yang terbentuk sebagai berikut:

1. **Klaster -1 (*Outlier*):** kelompok yang tidak termasuk dalam klaster manapun. Kelompok ini merupakan lokasi dengan corak yang sangat berbeda, unik, atau ekstrem dari sisi jumlah fasilitas. Objek yang masuk kedalam kelompok ini perlu dievaluasi lebih lanjut terkait potensi keunikannya termasuk jika dikembangkan lebih lanjut atau dikelola secara khusus.
2. **Klaster 0:** merupakan kelompok dengan fasilitas cukup merata dan layak dikembangkan sebagai pusat wisata unggulan. Penguatan integrasi antar DTW di dalam klaster ini dapat menjadi strategi pengembangan kawasan wisata tematik. Selain itu, wilayah ini merupakan pusat dari Kawasan Wisata Dieng Plateau.
3. **Klaster 1:** merupakan kelompok dengan fasilitas terbatas. Perlu mendapatkan prioritas dalam pengembangan sarana dan prasarana, atau bisa diarahkan sebagai destinasi wisata berbasis alam dan ekowisata yang minim intervensi fisik demi keberlanjutannya. Perlu dikaji penyebab wilayah terbatas secara geografis terutama terkait isu konektivitas.



Gambar 6. Peta Sebaran Klaster Hasil DBSCAN

Keterangan: Klaster 0 (Hijau); Klaster 1 (Biru); Klaster (-1) *Outlier*: Abu-abu

Hasil klasterisasi dapat divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif seperti pada Gambar 6. Setiap DTW ditampilkan dengan warna sesuai klaster. Secara spasial, warna hijau mendominasi wilayah pusat Kawasan Dieng Plateu yang sekaligus mengonfirmasi bahwa kawasan di sekitarnya telah terintegrasi dengan keberadaan fasilitas pendukung yang memadai. Semakin jauh dari Kawasan Dieng Plateu menegaskan bahwa DTW

tersebut semakin belum terintegrasi. Berdasarkan hasil klasterisasi dan visualisasi spasial, dapat disimpulkan bahwa tingkat integrasi destinasi wisata di Kawasan Dieng menunjukkan pola spasial yang jelas. Kawasan inti (Klaster 0) telah memiliki fasilitas yang memadai dan saling terhubung sehingga layak dijadikan pusat pengembangan wisata tematik. Wilayah di luar pusat kawasan (Klaster 1) masih memerlukan penguatan infrastruktur dan bisa diarahkan untuk wisata berbasis alam. Sementara itu, lokasi-lokasi yang termasuk *outlier* (Klaster -1) perlu dievaluasi secara khusus untuk menentukan strategi pengelolaan yang tepat. Pola ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis klaster dan spasial efektif untuk merumuskan strategi pengembangan kawasan wisata secara terpadu dan berkelanjutan. Hasil klasterisasi disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. *Integrated Performance* Klaster Destinasi Wisata Kawasan Dieng Plateau

Klaster	Karakteristik	Daerah Tujuan Wisata
(1)	(2)	(3)
(-1) <i>Zona Rising Discovery Zone</i>	Merupakan zona wisata alternatif yang memiliki karakteristik sarana pendukung cukup padat tapi ada fokus unik (misal spiritual/budaya). Merupakan lokasi yang sangat berbeda, unik, atau ekstrem dari sisi fasilitas.	Curug Sirawe Kawah Sikidang Batu Pandang Ratapan Angin Air Terjun Sikarim Sikunir <i>Hill</i> Dieng Swiss Van Java
(0) <i>Zona Premier Experience Zone</i>	Merupakan klaster destinasi wisata terintegrasi tinggi dengan karakteristik sebaran fasilitas padat, beragam, memiliki akses yang baik dan mudah serta adanya <i>event</i> .	Bukit Skuter Watu Angkruk Dieng Telaga Warna Dieng Candi Bima Padang Savana Dieng
(1) <i>Zona Hidden Eco Retreat Zone</i>	Merupakan klaster yang potensial berkembang. Karakteristik yang khas adalah sebaran sarana pendukung tidak padat, dan fasilitas pendukung yang belum lengkap.	Telaga Dringo Telaga Cebong Gunung Kaliurip

Kesimpulan

Pengelompokan destinasi wisata dengan menggunakan DBSCAN memberikan gambaran pemetaan sekaligus mengungkap potensi pembangunan sesuai dengan konektivitas antar daerah tujuan wisata. Semakin banyak fasilitas pendukung di sekitar objek tersebut menandakan bahwa secara infrastruktur memadai tetapi belum tentu terintegrasi dengan objek lainnya. Dalam perspektif ekonomi hasil pemetaan menunjukkan adanya pola sebaran spasial yang mencerminkan tingkat aglomerasi, konektivitas, dan pemanfaatan sumber daya yang berbeda dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *Zona Rising Discovery* menunjukkan potensi ekonomi yang sedang tumbuh. Hal ini ditandai dengan keberadaan atraksi unik tetapi masih terfragmentasi, sehingga memerlukan investasi konektivitas dan penguatan jejaring usaha untuk meningkatkan nilai tambah.
2. *Zona Premier Experience* menggambarkan pusat aglomerasi ekonomi pariwisata dengan konektivitas yang tinggi yang terintegrasi dengan baik tetapi berpotensi menghadapi risiko kejenuhan dan ketergantungan pasar.

3. Sementara itu, Zona *Hidden Eco Retreat* mencerminkan kawasan dengan sumber daya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal, menawarkan peluang diversifikasi ekonomi serta pengembangan pariwisata berkelanjutan berbasis alam.

Selain itu, secara umum masih ditemukan ketimpangan struktur ekonomi pariwisata, termasuk ketergantungan berlebih pada satu *event* atau festival, yang mengindikasikan kerentanan ekonomi sehingga diperlukan strategi diversifikasi destinasi dalam kerangka pembangunan pariwisata berkelanjutan

Rekomendasi

Berdasarkan temuan dari penelitian ini dapat dirumuskan beberapa strategi pengelolaan sektor pariwisata di Kawasan Dieng Plateau sebagaimana tersaji pada Tabel 5. Selanjutnya, peran aktor atau *stakeholder* terkait dalam pengelolaan sektor pariwisata di Kawasan Dieng Plateau tersaji pada Tabel 6.

Selain melibatkan *stakeholder*, hasil penelitian ini menempatkan masyarakat dan pelaku usaha wisata sebagai aktor yang perlu berperan aktif dalam menindaklanjuti implikasi yang dihasilkan, sebagaimana dijabarkan dalam beberapa poin berikut.:

1. Pada Zona *Rising Discovery* yang perlu dilakukan adalah memperkuat konektivitas dan kolaborasi. Pelaku usaha lokal dapat membangun paket wisata bersama, jejaring promosi kolektif, dan kemitraan dengan Zona *Premier Experience* agar sebaran wisatawan lebih merata. Pemberdayaan masyarakat lokal sebagai pelaku aktif dapat diupayakan seperti sebagai pemandu lokal, pengelola akomodasi, serta produsen produk kreatif.
2. Pada Zona *Premier Experience*, pelaku usaha sebaiknya berfokus pada peningkatan kualitas layanan, diferensiasi produk wisata (*experience-based tourism*) agar pendapatan tidak bergantung pada suatu *event*/musim tertentu dan lebih stabil sepanjang tahun. Komunitas lokal, pelaku usaha, dan pemerintah perlu berkolaborasi menjaga daya dukung dengan mengelola dampak sosial–lingkungan yang muncul dari adanya aktivitas pariwisata sehingga eksternalitas negatif pariwisata seperti kemacetan, degradasi lingkungan, dan konflik sosial dapat diminimalisir.
3. Sementara itu, pada Zona *Hidden Eco Retreat*, strategi utamanya mendorong agar kelompok ini tumbuh pelan tapi terkendali. Stakeholder, pelaku usaha, dan masyarakat sebaiknya berkolaborasi mengembangkan ekowisata berbasis komunitas, menetapkan batas kapasitas sejak awal, dan menjaga keunikan alam serta budaya sebagai aset ekonomi jangka panjang. Fokusnya bukan hanya kuantitas wisatawan tetapi juga kualitas wisatawan yang berkunjung. Strategi pemasaran khusus diperlukan untuk menyalurkan wisatawan berkualitas tentunya dengan tawaran pengalaman yg eksklusif.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini belum mencakup aspek kelembagaan dalam integrasi pariwisata. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan aspek kelembagaan (peraturan, norma) dan aspek sosial mencakup kualitas sumber daya manusia serta tingkat keamanan demi hasil yang lebih komprehensif. Selain itu upaya untuk menambah POI dalam analisis geospasial penting dilakukan untuk meningkatkan akurasi dari klaster yang terbentuk. Terakhir,

validasi dengan observasi lapangan dan *Focus Group Discussion (FGD) stakeholder* lanjutan penting dilakukan untuk menguji kesahihan serta melengkapi hasil penelitian.

Tabel 5. Rekomendasi Strategi Integrasi Sektor Pariwisata Kawasan Dieng Plateau

Klaster	Rekomendasi Strategi
(1)	(2)
(-1) Zona <i>Rising Discovery</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan infrastruktur teknologi dan sarana pendukung. Konektivitas mikro rute penghubung <i>non-motorized</i> (jalur sepeda, <i>trekking</i>). 2. Pengelolaan dan edukasi sampah terpadu. Sistem zonasi, edukasi wisatawan, dan pengelolaan limbah di tiap destinasi. 3. Diversifikasi <i>event</i> di Dieng dengan paket wisata tematik: “Sunrise Alam Dieng”, “Misteri & Mitos Dieng”, “Jejak Vulkanik Dieng”. Paket tematik bisa dikaitkan dengan objek wisata tidak hanya yang terdekat dengan Dieng namun juga yang ada di Provinsi Jawa Tengah. 4. Kontrol pembangunan fisik dengan mengutamakan analisis mengenai dampak lingkungan. 5. Injeksi program dan sarana transaksi <i>cashless</i>. 6. Promosi digital dengan konten dan target segmen konsumen spesifik. 7. Kemitraan lokal melibatkan tokoh adat, budayawan dan UMKM dengan produk oleh-oleh atau penyediaan makan minum.
(0) Zona <i>Premier Experience</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitigasi pembangunan infrastruktur yang berlebih dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan. 2. Pengelolaan dan edukasi sampah terpadu. Sistem zonasi, edukasi wisatawan, dan pengelolaan limbah di tiap destinasi. 3. Kemitraan lokal melibatkan tokoh adat, budayawan dan UMKM dengan produk oleh-oleh atau penyediaan makan minum. 4. Diversifikasi <i>event</i> di Dieng. Diversifikasi atraksi non-fisik: <i>storytelling</i> lokal (misal: legenda Watu Angkruk), pertunjukan budaya ringan, atau pasar seni. 5. Penyediaan sarana transportasi umum yang memadai dan terjangkau. 6. Injeksi program dan sarana transaksi <i>cashless</i>.
(1) Zona <i>Hidden Eco Retreat</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi wisata yang terpadu dan menarik. 2. Promosi digital dengan konten dan segmen konsumen tertentu. 3. Kemitraan lokal melibatkan tokoh adat, budayawan dan UMKM dengan produk oleh-oleh atau penyediaan makan minum. 4. Pengembangan ekowisata dan <i>camping ground</i> terbatas dengan batas kuota kunjungan untuk menjaga kelestarian lingkungan. 5. Paket wisata tematik Telaga Dringo, Cebong (<i>Sunrise & budaya</i>), Kaliurip (jiwa & alam), sehingga saling melengkapi sebagai satu kesatuan kawasan wisata terpadu. 6. Injeksi program dan sarana transaksi <i>cashless</i>. 7. Penyediaan sarana transportasi umum yang memadai dan terjangkau. 8. Diversifikasi <i>event</i> bertajuk <i>Sunrise, Camp & Stars Night</i>, atau Alam Sunyi, Kaliurip <i>Food Festival</i>. 9. Pengelolaan dan edukasi sampah terpadu. Sistem zonasi, edukasi wisatawan, dan pengelolaan limbah di tiap destinasi.

Tabel 6. Peran Aktor/*Stakeholder* Dalam Integrasi Sektor Pariwisata Kawasan Dieng Plateau

Aktor/ <i>Stakeholder</i> (1)	Rekomendasi (2)	Klaster (3)
Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Jawa Tengah	1. Pengelolaan dan edukasi sampah terpadu. Sistem zonasi, edukasi wisatawan, dan pengelolaan limbah di tiap destinasi.	seluruh klaster
	2. Kontrol pembangunan fisik dengan mengutamakan kelestarian lingkungan.	seluruh klaster
	3. Pengembangan ekowisata dan <i>camping ground</i> terbatas: dengan batas kuota kunjungan untuk menjaga kelestarian lingkungan.	1 Zona <i>Hidden Eco Retreat</i>
Dinas Kepemudaan, Olahraga, dan Pariwisata Provinsi Jawa Tengah	1. Diversifikasi <i>event</i> di Dieng dengan paket wisata tematik: “ <i>Sunrise</i> Alam Dieng”, “Misteri & Mitos Dieng”, “Jejak Vulkanik Dieng”.	ona <i>Rising Discovery</i>
	2. Diversifikasi atraksi non-fisik: <i>storytelling</i> lokal (misal: legenda Watu Angkrak), pertunjukan budaya ringan, atau pasar seni.) ona <i>Premier Experience</i>
	3. Pengembangan ekowisata dan <i>camping ground</i> terbatas: dengan batas kuota kunjungan untuk menjaga kelestarian lingkungan.) ona <i>Hidden Eco Retreat</i>
	4. Diversifikasi <i>event</i> bertajuk <i>Sunrise, Camp & Stars Night</i> , atau Alam Sunyi.) ona <i>Hidden Eco Retreat</i>
	5. Bangun narasi tematik untuk paket wisata: Telaga Dringo (sunyi), Cebong (sunrise & budaya), Kaliurip (jiwa & alam), sehingga saling melengkapi sebagai satu kesatuan kawasan wisata terpadu.) ona <i>Hidden Eco Retreat</i>
	6. Promosi digital dengan konten dan segmen konsumen tertentu.	1) ona <i>Rising Discovery</i> dan) ona <i>Hidden Eco Retreat</i>
Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Tengah	Kemitraan lokal melibatkan tokoh adat, budayawan dan UMKM dengan produk oleh-oleh atau penyediaan makan minum.	seluruh klaster
Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah	1. Pengembangan infrastruktur konektivitas mikro rute penghubung <i>non-motorized</i> (jalur sepeda, <i>trekking</i>).	1) ona <i>Rising Discovery</i>
	2. Penyediaan sarana transportasi umum yang memadai dan terjangkau.) ona <i>Premier Experience</i> an) ona <i>Hidden Eco Retreat</i>
Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Jawa Tengah	Injeksi program dan sarana transaksi <i>cashless</i> dengan promosi pembayaran non-tunai.	seluruh klaster

Ucapan Terima Kasih

Makalah ini merupakan hasil penelitian profesional yang telah dipresentasikan pada *Call for Paper PUSAKA 2025* yang diselenggarakan oleh Bank Indonesia Provinsi Jawa Tengah. Apresiasi kami sampaikan atas kesempatan pendalaman dengan *stakeholder* yang

telah difasilitasi oleh Bank Indonesia Provinsi Jawa Tengah. Penulis sangat menghargai masukan yang konstruktif dari para penelaah. Seluruh analisis dan pandangan yang disajikan sepenuhnya merupakan tanggung jawab penulis dan tidak mencerminkan pandangan resmi lembaga manapun.

Referensi

- BPS Provinsi Jawa Tengah. (2024). *Kajian data tren pembangunan-pariwisata-Provinsi-Jawa-Tengah-2013-2023*. 3.
- Budiyono, T. R., & Prajanti, S. D. W. (2023). Sustainable ecotourism berbasis one stop service pada Kawasan Dieng. *Business and Economic Analysis Journal*, 3(1), 25–43. <https://doi.org/10.15294/beaj.v3i1.42086>
- Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2013). Information and communication technologies in tourism 2014. *Information and Communication Technologies in Tourism 2014*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-03973-2>
- Chauhan, D. A., & Nisha, M. (2024). Marketing intelligence for tourism industry. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(1), 6372–6379. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i1.9714>
- Coccossis, H., & Mexa, A. (2004). *The challenge of tourism carrying capacity assessment* (1st ed.). RoutledgeTaylor& Francis Group.
- Daniele, R., Frew, A. J., Varini, K., & Magakian, A. (2009). Affiliate marketing in travel and tourism. In *Information and Communication Technologies in Tourism 2009*. https://doi.org/10.1007/978-3-211-93971-0_29
- Disporapar. (2023). *Laporan akhir: Neraca satelit pariwisata daerah (Nesparda) Provinsi Jawa Tengah 2023*.
- Ester, M., Kriegl, H.-P., Sander, J., & Xu, X. (1996). A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. *Comprehensive Chemometrics: Chemical and Biochemical Data Analysis, Second Edition: Four Volume Set*, 2. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64165-6.03005-6>
- Fauzan, A., Novianti, A., Ramadhani, R. R. M. A., & Adhiwibawa, M. A. S. (2022). Analysis of hotels spatial clustering in Bali: Density-based spatial clustering of application noise (DBSCAN) algorithm approach. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 3(1), 25–38. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol3.iss1.art4>
- Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J. P., Dubois, G., Lehmann, L. V., & Scott, D. (2012). Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review. *Tourism Management*, 33(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.03.015>
- Komarovskiy, V., & Bondaruk, V. (2013). The role of the concept of “ growth poles ” for regional development. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, (4), 31–42.
- Miftahurrahmi, S., Zilrahmi, Amalita, N., & Mukhti, T. O. (2024). DBSCAN method in clustering provinces in Indonesia based on crime cases in 2022. *UNP Journal of Statistics and Data Science*, 2(3), 330–337.
- Nastiti, Z. Z. M. dan D. M. (2021). Pola perjalanan wisata di kawasan dataran tinggi Dieng. *Journal of Tourism and Creativity*, 5(1). <https://doi.org/10.22141/2224->

0721.16.4.2020.208486

- Park, S., Yang, Y., & Wang, M. (2019). Travel distance and hotel service satisfaction: An inverted U-shaped relationship. *International Journal of Hospitality Management*, 76(May), 261–270. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.05.015>
- Patria, T. A. (2013). Tinjauan proses perencanaan heritage trails sebagai produk pariwisata dalam RIPPDA Kota Bandung. *Binus Business Review*, 4(2), 580–595. <https://doi.org/10.21512/bbr.v4i2.1373>
- Pereira-Moliner, J., Villar-García, M., Molina-Azorín, J. F., Tarí, J. J., López-Gamero, M. D., & Pertusa-Ortega, E. M. (2024). Using tourism intelligence and big data to explain flight searches for tourist destinations: The case of the Costa Blanca (Spain). *Tourism Management Perspectives*, 51(March). <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2024.101243>
- Psyllidis, A., Gao, S., Hu, Y., Kim, E. K., McKenzie, G., Purves, R., Andris, C. (2022). Points of interest (POI): A commentary on the state of the art, challenges, and prospects for the future. *Computational Urban Science*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/s43762-022-00047-w>
- Rahayuningsih, M., & Wati, Y. H. (2023). Strategi pengembangan pariwisata kawasan Dieng Kejajar Wonosobo. *Jurnal Geosains West Science*, 1(1), 17–22.
- Richard Sharpley, & David J. Teffler. (2002). *Tourism and development*.
- Rostow, W. (1960). The stages of economic growth (1960). *Cambridge University Press*.
- Saarinen, J., Rogerson, C. M., & Hall, C. M. (2017). Geographies of tourism development and planning. *Tourism Geographies*, 19(3), 307–317. <https://doi.org/10.1080/14616688.2017.1307442>
- Saveriades, A. (2000). Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus. *Tourism Management*, 21(2), 147–156. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(99\)00044-8](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(99)00044-8)
- Stamatelatos, G., Drosatos, G., Gyftopoulos, S., Briola, H., & Efraimidis, P. S. (2021). Point-of-interest lists and their potential in recommendation systems. *Information Technology and Tourism*, 23, 209–239. <https://doi.org/10.1007/s40558-021-00195-5>
- Tanzil Furqon, M., & Muflikhah, L. (2016). Clustering the potential risk of tsunami using density-based spatial clustering of application with noise (DBSCAN). *Journal of Enviromental Engineering and Sustainable Technology*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.21776/ub.jeest.2016.003.01.1>
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisataan*.
- Utomo, D. K. S., Gusadi, M. H., Rahmi, U. A., Ramadhan, G., & Pratiwi, W. D. (2024). Identifying 4a'S Component (Attraction, Accessibility Amenity, and Ancillary) in Sade Tourism Village. *Jurnal Ilmu Sosial*, 22(1), 102–112. Retrieved from <http://jurnaldialektika.com/>
- Yi-Fu Tuan. (1977). *Space and place the perspective of experience*.
- Zhang, H. (2021). The challenge of tourism carrying capacity assessment. In *Information and Communication Technologies in Tourism 2021* (Vol. 1). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-65785-7>