

Terbit online pada laman : <http://teknosi.fti.unand.ac.id/>

Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi

| ISSN (Print) 2460-3465 | ISSN (Online) 2476-8812 |



Artikel Penelitian

Pemodelan Topik dan Analisis Sentimen Ulasan Google Maps untuk Daya Saing Taman Nasional di Pulau Jawa

Zahrina Arij^{a,*}, Riswan Septriayadi Sianturi^b, Himawat Aryadita^c

^a Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Indonesia

^b Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Indonesia

^c Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 18 Januari 2026

Revisi Akhir: 27 April 2026

Diterbitkan Online: 23 Agustus 2026

KATA KUNCI

Ulasan Google Maps;

Kepuasan Pengunjung;

Pemodelan Topik;

Analisis Sentimen;

Taman Nasional.

KORESPONDENSI

E-mail: zahrinarij@student.ub.ac.id*

ABSTRACT

Transformasi digital mendorong perubahan cara wisatawan membentuk persepsi dan mengevaluasi destinasi wisata melalui ulasan daring. Pada taman nasional di Pulau Jawa, representasi destinasi melalui *electronic word-of-mouth* (e-WOM) belum sepenuhnya sejalan dengan tingkat kunjungan fisik, sehingga diperlukan pendekatan evaluasi berbasis data persepsi pengunjung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis topik-topik utama yang membentuk persepsi dan tingkat kepuasan pengunjung terhadap taman nasional di Pulau Jawa berdasarkan ulasan Google Maps, serta Data penelitian berupa ulasan Google Maps dari 12 taman nasional di Pulau Jawa periode 6 September 2023 hingga 6 September 2025. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan *topic modeling* dengan BERTopic untuk mengekstraksi topik pembahasan secara otomatis, serta analisis sentimen untuk mengidentifikasi kecenderungan persepsi positif dan negatif pengunjung. Pelabelan sentimen diturunkan dari atribut rating bintang dan divalidasi menggunakan pendekatan *Automated Machine Learning* (AutoML). Sintesis temuan tersebut menjadi dasar perumusan isu strategis pengelolaan destinasi. Hasil penelitian mengidentifikasi sembilan topik utama yang terkelompok ke dalam lima komponen destinasi 5A, yaitu atraksi, aktivitas, akomodasi, amenitas, dan aksesibilitas. Hasil analisis sentimen menunjukkan bahwa aspek daya tarik alam dan aktivitas berfoto didominasi oleh sentimen positif, sedangkan aspek biaya, fasilitas sanitasi, dan aksesibilitas memiliki proporsi sentimen negatif yang lebih tinggi. Sintesis temuan mengindikasikan perlunya strategi yang berfokus terhadap konsistensi pengalaman terhadap fasilitas pendukung, persepsi ketidakadilan harga dan risiko yang dirasakan, serta ketergantungan pengunjung terhadap destinasi. Temuan ini menunjukkan bahwa ulasan Google Maps dapat dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi dan perumusan strategi pengelolaan taman nasional yang adaptif dan berbasis persepsi pengunjung guna mendukung peningkatan daya saing pariwisata alam secara berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah cara konsumen berinteraksi dengan informasi dan mengambil keputusan. Salah satu dampak nyata dari transformasi tersebut adalah munculnya *electronic word-of-mouth* (e-WOM), yaitu ulasan konsumen berbasis pengalaman yang tersedia secara luas di internet [1]. Dalam konteks pariwisata, e-WOM berperan penting dalam membentuk

preferensi, persepsi, dan keputusan kunjungan wisatawan terhadap suatu destinasi [1]. Platform digital seperti Google Maps menghimpun jutaan ulasan pengunjung yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber data untuk menganalisis kondisi destinasi dan tingkat kepuasan pengunjung, sehingga dapat digunakan untuk memahami persepsi publik secara lebih komprehensif [2], [3].

Konteks transformasi digital tersebut relevan bagi pengelolaan taman nasional di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa. Taman nasional tidak hanya berfungsi sebagai kawasan konservasi, tetapi juga sebagai destinasi wisata yang berkontribusi terhadap perekonomian lokal [4]. Zona pemanfaatan taman nasional di Indonesia dapat dikelompokkan ke dalam beberapa klaster daya saing, di mana klaster Pulau Jawa relatif unggul dari sisi keanekaragaman alam, aksesibilitas, dan daya saing harga [4]. Namun demikian, klaster ini masih menghadapi kelemahan pada aspek pembangunan sosial dan keterbukaan terhadap wisatawan asing [4]. Temuan tersebut menegaskan bahwa daya saing taman nasional di Pulau Jawa tidak lagi hanya ditentukan oleh kualitas fisik destinasi, melainkan juga oleh bagaimana pengalaman wisata dikelola dan direpresentasikan secara digital.

Meskipun Pulau Jawa memiliki infrastruktur internet yang relatif memadai, analisis awal terhadap ulasan Google Maps menunjukkan adanya kesenjangan representasi digital antar taman nasional [5]. Berdasarkan data ulasan periode 6 September 2023 hingga 6 September 2025, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru memperoleh 4.892 ulasan, sedangkan Taman Nasional Gunung Merapi hanya memiliki 35 ulasan. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingginya aktivitas wisata tidak secara otomatis terkonversi menjadi eksposur dan reputasi digital yang berkelanjutan, padahal persepsi pengunjung pada platform digital merupakan sumber utama e-WOM yang memengaruhi citra destinasi.

Lebih lanjut, kesenjangan tersebut semakin terlihat ketika dibandingkan dengan jumlah kunjungan fisik. Berdasarkan Statistik Pariwisata Jawa Tengah 2023, Taman Nasional Gunung Merapi menerima 12.838 pengunjung dalam satu tahun [6]. Hal ini mengindikasikan bahwa penilaian kinerja taman nasional tidak cukup hanya didasarkan pada jumlah kunjungan fisik. Evaluasi kinerja yang tercermin dalam laporan tahunan masih didominasi oleh indikator administratif, sementara dimensi pengalaman dan persepsi pengunjung sebagai pengguna destinasi belum terakomodasi secara sistematis. Akibatnya, efektivitas pengelolaan taman nasional sebagai destinasi wisata belum dapat dinilai secara komprehensif dari sudut pandang pengunjung.

Upaya digitalisasi telah mulai diterapkan di berbagai taman nasional di Pulau Jawa, seperti penerapan sistem booking daring untuk pengendalian kunjungan [7]. Namun, keberadaan sistem digital tersebut belum tentu secara langsung mencerminkan kualitas layanan yang dirasakan pengunjung di lapangan. Implementasi teknologi sering kali dihadapkan pada ketimpangan infrastruktur digital, keterbatasan literasi teknologi pelaku wisata, serta lemahnya koordinasi antar pemangku kepentingan [8]. Oleh karena itu, diperlukan sumber evaluasi yang mampu menangkap pengalaman aktual pengunjung secara langsung. Ulasan Google Maps sebagai e-WOM menyediakan umpan balik berbasis data publik yang dapat digunakan untuk menilai persepsi dan isu layanan yang tidak tercermin dalam indikator kinerja formal.

Penelitian terkait taman nasional di Pulau Jawa telah dilakukan sebelumnya, namun masih terbatas pada perspektif tertentu dan umumnya bersifat studi kasus tunggal. Penelitian terdahulu menyoroti daya saing ekowisata berkelanjutan pada Taman Nasional Bromo Tengger Semeru [9], sementara penelitian berbasis analisis sentimen masih berfokus pada satu lokasi,

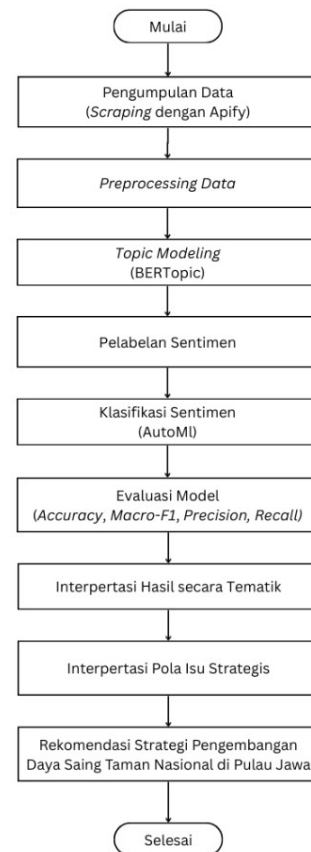
seperti pada Taman Nasional Bromo Tengger Semeru atau ekowisata Bogor [10], [11]. Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang menganalisis citra digital taman nasional di Pulau Jawa secara komprehensif menggunakan pendekatan *big data* ulasan daring.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis topik-topik utama yang membentuk persepsi kepuasan pengunjung terhadap taman nasional di Pulau Jawa berdasarkan ulasan Google Maps. Pendekatan *topic modeling* digunakan untuk mengekstraksi topik pembahasan secara otomatis dari ulasan pengunjung, sedangkan analisis sentimen dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kecenderungan persepsi positif dan negatif terhadap aspek-aspek destinasi. Temuan dari analisis topik dan sentimen selanjutnya disintesis untuk mengidentifikasi pola isu strategis sebagai dasar pengambilan keputusan pengelolaan taman nasional yang lebih adaptif dan berbasis persepsi pengunjung.

2. METODE

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, *preprocessing data*, *topic modeling*, analisis sentimen, serta sintesis hasil, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Data penelitian berupa ulasan Google Maps dari 12 taman nasional di Pulau Jawa pada periode 6 September 2023 hingga 6 September 2025. Daftar taman nasional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Taman Nasional di Pulau Jawa

Nama Taman Nasional (TN)	Lokasi	Luas (HA)
TN Bromo	Kota Malang, Jawa Timur	50.276,20
Tengger Semeru	Kabupaten Situbondo, Jawa Timur	24.999,99
TN Gunung Halimun Salak	Kabupaten Sukabumi, Jawa Tengah	87.699,00
TN Gunung Gede Pangrango	Kabupaten Cianjur, Jawa Barat	24.278,85
TN Ujung Kulon	Ujungjaya, Banten	105.694,46
TN Gunung Ciremai	Kabupaten Kuningan, Jawa Barat	14.841,30
TN Gunung Merbabu	Kabupaten Magelang, Jawa Tengah	5.820,48
TN Karimunjawa	Kabupaten Jepara, Jawa Tengah	111.625,00
TN Alas Purwo	Kabupaten Alas Purwo, Jawa Timur	44.121,00
TN Kepulauan Seribu	Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, DKI Jakarta	107.498,00
TN Meru Betiri	Kabupaten Jember, Jawa Timur	52.626,04
TN Gunung Merapi	Kabupaten Sleman, Jawa Tengah	461,73

Data mencakup teks ulasan, rating bintang, dan tanggal publikasi ulasan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik *web scraping* untuk memperoleh data ulasan dalam jumlah besar secara otomatis dan terstruktur [12]. Praktik pengumpulan ulasan Google Maps melalui *web scraping* telah digunakan pada penelitian analisis sentimen destinasi wisata [13], [14].

Proses *web scraping* dilakukan menggunakan platform berbasis *cloud* Apify yang menyediakan layanan ekstraksi data dari berbagai situs web, termasuk Google Maps [15], [16]. Pada penelitian ini digunakan actor Google Maps Reviews Scraper dengan memasukkan URL Google Maps dari masing-masing taman nasional sebagai objek pengambilan data. Data hasil *scraping* diekspor dalam format tabel untuk memudahkan proses *preprocessing* dan analisis lanjutan.

2.3. Preprocessing Data

Ulasan hasil *scraping* umumnya mengandung *noise* seperti karakter tidak relevan, variasi ejaan, serta fenomena multibahasa, sehingga diperlukan tahap *preprocessing* untuk meningkatkan

konsistensi teks sebelum dianalisis [17]. *Preprocessing* dilakukan menggunakan pendekatan NLP dengan tahapan sebagai berikut.

2.3.1. Lowercasing

Seluruh teks ulasan diubah menjadi huruf kecil untuk menyeragamkan representasi kata.

2.3.2. Pembersihan Karakter

Dilakukan penghapusan karakter *non-alphanumeric*, normalisasi spasi, serta normalisasi repetisi huruf untuk mengurangi *noise* pada teks.

2.3.3. Normalisasi Teks

Normalisasi dilakukan untuk memperbaiki variasi penulisan, termasuk kata berulang dan ejaan tidak baku, agar bentuk kata lebih konsisten.

2.3.4. Stopword Removal

Penghapusan *stopword* dilakukan untuk mengurangi kata yang tidak memiliki makna topikal signifikan. Daftar *stopword* Bahasa Indonesia menggunakan Sastrawi, sedangkan Bahasa Inggris menggunakan NLTK.

2.3.5. Tokenisasi dan Pembentukan Bigram

Tokenisasi dilakukan untuk memecah teks menjadi unit kata. Selanjutnya, pasangan kata yang sering muncul bersama dibentuk sebagai bigram untuk mempertahankan makna frasa yang relevan dalam ulasan, seperti istilah yang merepresentasikan objek, fasilitas, atau aktivitas wisata.

2.3.6. Penyaringan Ulasan Berdasarkan Jumlah Kata

Ulasan dengan konteks sangat terbatas dihapus dari dataset, yaitu ulasan dengan panjang teks hasil *preprocessing* kurang dari tiga kata.

Tahap *preprocessing* ini mengikuti praktik umum pada text mining yang menempatkan *preprocessing* sebagai langkah krusial sebelum ekstraksi fitur dan analisis [17].

2.4. Topic Modeling

Identifikasi topik utama pada ulasan dilakukan menggunakan pendekatan *topic modeling*, yaitu teknik untuk mengekstraksi struktur tematik laten dari kumpulan teks dalam jumlah besar secara otomatis [18]. Dalam penelitian ini, *topic modeling* diterapkan menggunakan BERTopic karena metode *topic modeling* konvensional seperti LDA memiliki keterbatasan dalam menangkap hubungan semantik kontekstual pada teks pendek seperti ulasan daring [19].

BERTopic memanfaatkan *transformer-based embeddings* untuk merepresentasikan dokumen secara kontekstual [20]. Pada penelitian ini, ulasan direpresentasikan menggunakan embedding *Sentence-BERT* (SBERT) multibahasa, yaitu *paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2* [21]. Hal ini bertujuan untuk mengakomodasi campur kode Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Proses pembentukan topik dilakukan melalui *embedding* dokumen, reduksi dimensi menggunakan UMAP, klusterisasi dokumen dengan HDBSCAN berdasarkan kemiripan semantik,

serta ekstraksi representasi topik menggunakan *class-based TF-IDF* (c-TF-IDF) [20].

Kualitas topik dievaluasi menggunakan dua metrik utama, yaitu *topic coherence* dan *topic diversity*, untuk memastikan koherensi makna dalam topik serta keberagaman antar topik [22]. Rincian parameter pemodelan disajikan pada bagian lampiran untuk menjaga replikabilitas penelitian.

2.5. Pelabelan Sentimen

Analisis sentimen digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan persepsi positif dan negatif pengunjung terhadap aspek destinasi yang muncul dalam ulasan [23]. Pelabelan sentimen dilakukan secara semiotomatis dengan mempertimbangkan atribut rating bintang sebagai indikator polaritas opini. Ulasan netral tidak digunakan dalam analisis lanjutan karena penelitian berfokus pada pemetaan kekuatan dan kelemahan destinasi melalui polaritas sentimen yang jelas. Selain itu, dilakukan validasi manual pada kasus ambigu, seperti ketidaksesuaian antara rating dan isi teks atau indikasi sarkasme, untuk meningkatkan konsistensi pelabelan.

2.6. Klasifikasi Sentimen AutoML

Untuk memastikan konsistensi pelabelan sentimen pada dataset berskala besar dan meningkatkan replikabilitas, penelitian ini membangun model klasifikasi sentimen menggunakan pendekatan *Automated Machine Learning* (AutoML) yang mengotomatisasi pemilihan model dan optimasi hiperparameter [24], [25]. AutoML dipilih karena dapat membantu menghasilkan pipeline model yang efektif dengan intervensi pengguna minimal [26].

Framework AutoML yang digunakan adalah AutoGluon, yang mengombinasikan teknik *stacking* dan *weighted ensemble* untuk menghasilkan performa klasifikasi yang kompetitif serta telah digunakan dalam konteks klasifikasi teks [27], [28]. Validasi model dilakukan menggunakan skema *5-fold cross validation* untuk meningkatkan reliabilitas evaluasi model [29]. Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *macro F1-score*. *Macro F1-score* digunakan sebagai metrik utama untuk mengurangi bias evaluasi pada kondisi distribusi kelas yang tidak seimbang [30].

2.7. Interpretasi Tematik Hasil Topic Modeling dan Sintesis Isu Strategis

Hasil *topic modeling* dan analisis sentimen diintegrasikan untuk menyusun interpretasi tematik dan merumuskan isu strategis pengelolaan destinasi. Pertama, topik-topik yang dihasilkan oleh BERTopic dipetakan ke dalam kerangka komponen destinasi 5A (atraksi, aktivitas, akomodasi, amenitas, dan aksesibilitas) sebagai struktur analitis pengelompokan komponen pengalaman pengunjung [31]. Pemetaan dilakukan berdasarkan kata kunci topik dan konteks ulasan yang dominan. Kedua, distribusi sentimen positif dan negatif dianalisis pada setiap topik dan komponen 5A untuk mengidentifikasi aspek yang menjadi kekuatan (dominan positif) serta aspek yang menjadi area perbaikan (proporsi negatif signifikan). Ketiga, temuan topik dan pola sentimen kemudian disintesis untuk mengidentifikasi pola isu strategis yang berulang dan dominan sebagai dasar perumusan

rekomendasi pengelolaan dan pengembangan daya saing taman nasional.

3. HASIL

3.1. Hasil Preprocessing

Data ulasan pengunjung pada 12 taman nasional di Pulau Jawa dikumpulkan melalui web scraping ulasan Google Maps dengan total 8.601 ulasan. Tahap awal dilakukan penyaringan untuk memisahkan ulasan yang memuat teks komentar dari ulasan yang hanya berisi rating bintang, sehingga diperoleh 3.702 ulasan berteks. Selanjutnya, data diproses melalui *text preprocessing* yang mencakup pembersihan karakter, *lowercasing*, normalisasi repetisi huruf, normalisasi kata tidak baku serta istilah berbahasa asing, dan penghapusan *stopword*. Hasil preprocessing dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Preprocessing*

Tahapan	Hasil
Komentar Asli	Matursuwon kepada penjaga bapak/mas sudah di izinkan tanpa bayar tiket 2A— ke sini gerrrrratis
<i>Lowercasing</i>	matursuwon kepada penjaga bapak/mas sudah di izinkan tanpa bayar tiket 2a— ke sini gerrrrratis
Pembersihan Karakter	matursuwon kepada penjaga bapak mas sudah di izinkan tanpa bayar tiket 2 ke sini gratis
Normalisasi Kata	terima kasih kepada penjaga bapak mas sudah di izinkan tanpa bayar tiket ke sini gratis
<i>Stopword</i>	terima kasih penjaga izinkan bayar tiket gratis
Teks Bersih untuk <i>Topic Modeling</i>	penjaga izinkan bayar tiket gratis

Tahap *preprocessing* awal mengurangi data sebanyak 37 dokumen sehingga tersisa 3.665 dokumen. Setelah itu, dilakukan penghapusan data duplikat dan dokumen dengan jumlah kata sangat terbatas, seperti dokumen yang hanya mengandung kata “mantap”, “oke”, “bagus”. Proses ini yang mereduksi data hingga 1.892 dokumen. Untuk memperkuat representasi semantik, penelitian ini menerapkan *phrase detection* berbasis *bi-gram* guna menggabungkan kata majemuk yang sering muncul bersama (misalnya tiket_masuk dan matahari_terbit). Pada tahap akhir, dokumen yang bernilai null atau memiliki panjang teks kurang dari tiga kata dihapus, sehingga diperoleh 1.818 dokumen bersih sebagai input pemodelan topik menggunakan BERTopic dan analisis sentimen.

3.2. Hasil Topic Modeling

Pemodelan topik dilakukan menggunakan BERTopic terhadap 1.818 dokumen ulasan hasil *preprocessing*. Penentuan jumlah topik dilakukan melalui evaluasi beberapa konfigurasi nilai *nr_topics* dengan mempertimbangkan metrik *topic coherence*, *topic diversity*, dan proporsi dokumen outlier. Ringkasan hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Coba *Topic Reduce*

<i>nr_topics</i>	<i>Topic Coherence</i>	<i>Topic Diversity</i>
<i>none</i>	0,38	0,70
6	0,41	0,36
8	0,38	0,76
10	0,47	0,86
12	0,43	0,89
15	0,40	0,89
20	0,39	0,69

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa konfigurasi *nr_topics* = 10 memberikan keseimbangan terbaik antara keterpaduan semantik dan keberagaman topik, dengan nilai *topic coherence* sebesar 0,47 dan *topic diversity* sebesar 0,86. Nilai koherensi yang moderat dinilai wajar mengingat data berupa ulasan singkat, sementara keberagaman topik menunjukkan bahwa setiap topik memiliki karakteristik semantik yang relatif unik.

Model mengidentifikasi 340 dokumen (18,70%) sebagai *noise* (*topic -1*) yang tidak tergolong ke dalam kluster utama. Sebanyak 1.478 dokumen sisanya terkelompok ke dalam 9 topik utama yang dianalisis lebih lanjut. Rincian topik dan kata kunci representatif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Topic Modeling

Id	Label	Kata Kunci	Jumlah
0	Pemandangan Alam	matahari_terbit, gunung, puncak, pendakian, matahari_terbenam, cuaca, bukit_teletubies	563
	Akomodasi Pendukung Aktivitas	berkemah, makan, rumah, bangun, lelah, jalur_pendakian, warga, berangkat, pintu_masuk, penginapan	266
2	Biaya Tiket Masuk	bayar, mahal, tiket_masuk, harga_tiket, biaya, uang	255
3	Ekosistem Alam dan Satwa	afrika, hutan, sabana, pantai, musim_kemarau, bertemu, mushola	193
4	Transportasi dan Mobilitas	jeep, mobil_jeep, sepeda_motor, naik_mobil, pengemudi	75
5	Biaya Tambahan	air_terjun, rupiah, kerja, bayar_ribu, pintu_masuk	57

Id	Label	Kata Kunci	Jumlah
6	Fasilitas Sanitasi	toilet, bersih, mahal, fasilitas, minimal	39
	Aktivitas Berfoto	foto, berfoto, satwa liar, bareng keluarga, pedagang	17
8	Aksesibilitas Infrastruktur	akses, fasilitas, tersedia, situs, online	13

Visualisasi bobot kata kunci berdasarkan perhitungan *class-based TF-IDF* (c-TF-IDF) ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2. *Topic Word Score*

Secara kuantitatif, topik Pemandangan Alam merupakan topik paling dominan, diikuti oleh Akomodasi Pendukung Aktivitas dan Biaya Tiket Masuk, yang mencerminkan fokus utama persepsi pengunjung terhadap pengalaman wisata di taman nasional Pulau Jawa.

3.3. Hasil Analisis Sentimen

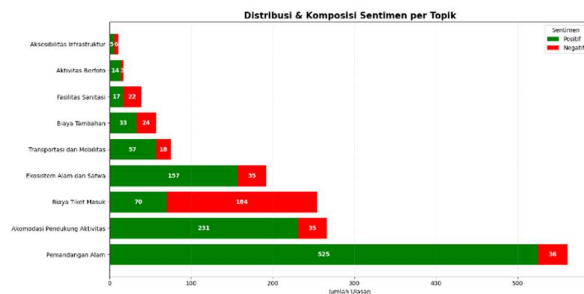
Analisis sentimen dilakukan terhadap 1.472 ulasan pengunjung yang telah melalui proses *preprocessing* dan pelabelan sentimen, dengan dua kelas sentimen yang dianalisis, yaitu positif dan negatif. Ulasan dengan label netral tidak disertakan dalam analisis lanjutan karena penelitian ini berfokus pada pemetaan kekuatan dan kelemahan destinasi melalui polaritas sentimen yang jelas.

Untuk memvalidasi konsistensi pelabelan sentimen pada dataset berskala besar, penelitian ini menerapkan pendekatan *Automated Machine Learning* (AutoML) menggunakan kerangka AutoGluon dengan skema *5-fold cross-validation*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mencapai akurasi rata-rata sebesar 85,36% dan nilai *macro F1-score* sebesar 77,65%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pola sentimen positif dan negatif dalam data dapat dipelajari secara konsisten oleh model pembelajaran mesin, meskipun distribusi kelas cenderung didominasi oleh sentimen positif.

Secara keseluruhan, distribusi sentimen menunjukkan bahwa 75,34% ulasan bersentimen positif dan 24,66% bersentimen negatif. Distribusi sentimen pada setiap topik disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 3.

Tabel 5. Distribusi Sentimen Pada Setiap Topik

Label	Distribusi Sentimen			
	Negatif	Negatif (%)	Positif	Positif (%)
Pemandangan Alam	36	6,8	525	93,6
Akomodasi Pendukung Aktivitas	35	13,5	231	86,8
Biaya Tiket Masuk	184	72,4	70	27,6
Ekosistem Alam dan Satwa	35	18,2	157	81,8
Transportasi dan Mobiltias	18	24,0	57	76,0
Biaya Tambahan	24	42,1	33	57,9
Fasilitas Sanitasi	22	56,4	17	43,6
Aktivitas Berfoto	3	17,6	14	82,4
Aksesibilitas Infrastruktur	6	54,5	5	45,5
Total	363	24,66	1109	75,34



Gambar 3. Distribusi Sentimen pada Setiap Topik

Hasil analisis menunjukkan adanya variasi persepsi pengunjung di antara sembilan topik yang teridentifikasi. Empat topik memperlihatkan dominasi sentimen positif di atas 80%, yaitu pemandangan alam, akomodasi pendukung aktivitas, ekosistem alam dan satwa, serta aktivitas berfoto. Temuan ini menunjukkan bahwa aspek pengalaman visual, ekologis, dan aktivitas wisata menjadi kekuatan utama taman nasional di Pulau Jawa.

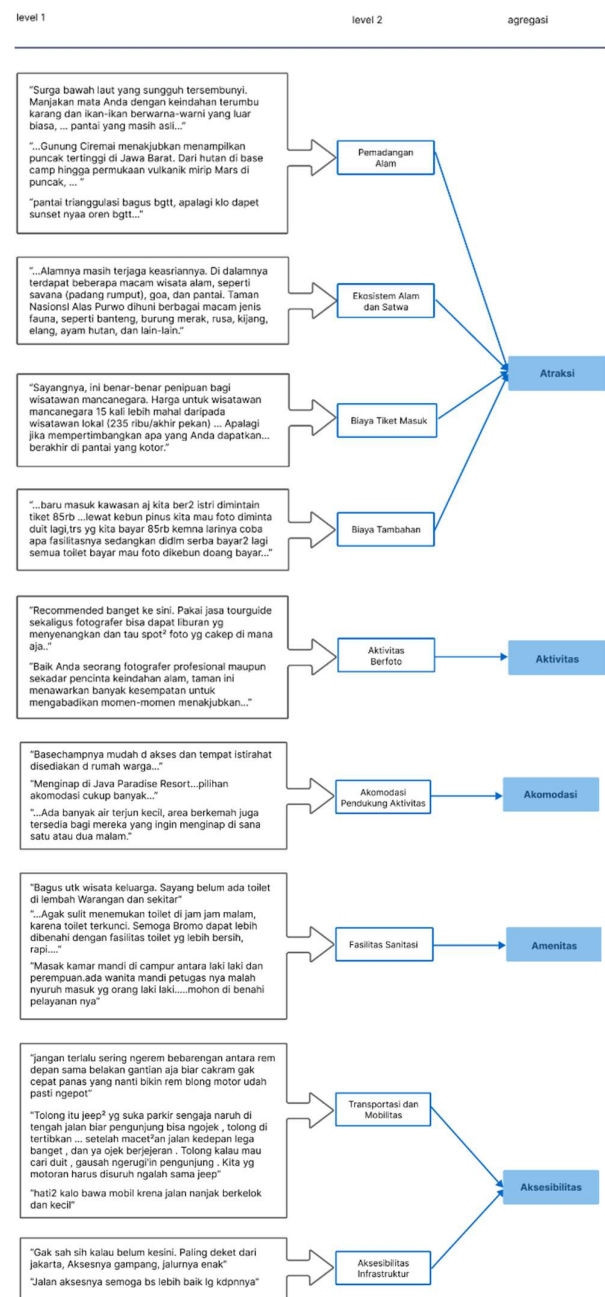
Sebaliknya, biaya tiket masuk merupakan topik dengan proporsi sentimen negatif tertinggi, yaitu sebesar 72,4%, diikuti oleh fasilitas sanitasi dan aksesibilitas infrastruktur. Dominasi sentimen negatif pada topik-topik tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara biaya, fasilitas dasar, dan kenyamanan akses yang dirasakan pengunjung. Sementara itu, topik biaya tambahan dan transportasi dan mobilitas masih didominasi oleh sentimen positif, meskipun menunjukkan proporsi sentimen negatif yang relatif lebih tinggi dibandingkan topik pengalaman utama.

Temuan distribusi sentimen per topik ini memberikan gambaran awal mengenai aspek-aspek yang berperan sebagai kekuatan dan area perbaikan pengelolaan taman nasional dari perspektif

pengunjung, yang selanjutnya disintesis dalam pemetaan komponen destinasi dan melihat lebih lanjut pola isu strategis.

3.4. Hasil Pemetaan Topik ke Komponen Destinasi 5A

Topik hasil pemodelan BERTopic dipetakan ke kerangka komponen destinasi 5A (atraksi, aktivitas, akomodasi, amenitas, aksesibilitas) untuk menyajikan temuan secara lebih terstruktur. Pemetaan dilakukan secara tematik berdasarkan kesesuaian konteks topik dan kata kunci dominan terhadap definisi masing-masing komponen 5A. Ringkasan pemetaan topik ke 5A disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4. Model Struktur Data Pemetaan Hasil *Topic Modeling* ke dalam Komponen Destinasi 5A

3.4.1. Atraksi

Hasil pemetaan topik pada dimensi atraksi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pemetaan Topik pada Dimensi Atraksi

Topik	Komentar
Pemandangan Alam	“Surga bawah laut yang sungguh tersembunyi. Manjakan mata Anda dengan keindahan terumbu karang dan ikan-ikan berwarna-warni yang luar biasa, ... pantai yang masih asli ...” “... Gunung Ciremai menakjubkan menampilkan puncak tertinggi di Jawa Barat. Dari hutan di base camp hingga permukaan vulkanik mirip Mars di puncak, ...” “pantai trianggulasi bagus bgtt, apalagi klo dapet sunset nyaa oren bgtt...”
Ekosistem Alam dan Satwa	“... Alamnya masih terjaga keasriannya. Di dalamnya terdapat beberapa macam wisata alam, seperti savana (padang rumput), goa, dan pantai. Taman Nasional Alas Purwo dihuni berbagai macam jenis fauna, seperti banteng, burung merak, rusa, kijang, elang, ayam hutan, dan lain-lain.”
Biaya Tiket Masuk	“Sayangnya, ini benar-benar penipuan bagi wisatawan mancanegara. Harga untuk wisatawan mancanegara 15 kali lebih mahal daripada wisatawan lokal (235 ribu/akhir pekan) ... Apalagi jika mempertimbangkan apa yang Anda dapatkan... berakhir di pantai yang kotor.”
Biaya Tambahan	“... baru masuk kawasan aj kita ber2 istri dimintain tiket 85rb ... lewat kebun pinus kita mau foto diminta duit lagi,trs yg kita bayar 85rb kemna larinya coba apa fasilitasnya sedangkan didlm serba bayar2 lagi semua toilet bayar mau foto dikebun doang bayar ...”

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 6, dimensi atraksi terbentuk dari empat topik utama, yaitu pemandangan alam, ekosistem alam dan satwa, biaya tiket masuk, dan biaya tambahan. Dua topik pertama merepresentasikan daya tarik inti (pengalaman visual dan ekologis) dengan kecenderungan sentimen positif. Sementara itu, topik biaya tiket masuk dan biaya tambahan menggambarkan aspek transaksional yang membentuk persepsi nilai atraksi. Biaya yang transparan dan wajar memperkuat kesan sepadan. Di sisi lain, biaya yang tidak jelas, berulang, atau bersifat pungutan tak terduga dapat mengubah pengalaman menikmati atraksi menjadi pengalaman yang mengecewakan.

3.4.2. Aktivitas

Hasil pemetaan topik pada dimensi aktivitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pemetaan Topik pada Dimensi Aktivitas

Topik	Komentar
Aktivitas Berfoto	“Recommended banget ke sini. Pakai jasa tourguide sekaligus fotografer bisa dapat liburan yg menyenangkan dan tau spot² foto yg cakep di mana aja..” “Baik Anda seorang fotografer profesional maupun sekadar pencinta keindahan alam, taman ini menawarkan banyak kesempatan untuk mengabadikan momen-momen menakjubkan...”

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 7, dimensi aktivitas direpresentasikan oleh topik aktivitas berfoto. Topik tersebut menggambarkan praktik dokumentasi pengalaman pada titik visual ikonik, termasuk penggunaan jasa fotografer lokal di lokasi tertentu. Meskipun jumlah ulasannya relatif kecil, sentimen cenderung positif dan menunjukkan bahwa aktivitas berfoto telah menjadi bagian dari pengalaman wisata. Namun, pada destinasi yang padat pengunjung, aktivitas ini juga memunculkan keluhan terkait antrean dan kepadatan.

3.4.3. Akomodasi

Hasil pemetaan topik pada dimensi akomodasi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pemetaan Topik pada Dimensi Akomodasi

Topik	Komentar
Akomodasi Pendukung Aktivitas	“Basecampnya mudah d akses dan tempat istirahat disediakan d rumah warga...” “Menginap di Java Paradise Resort...pilihan akomodasi cukup banyak...” “...Ada banyak air terjun kecil, area berkemah juga tersedia bagi mereka yang ingin menginap di sana satu atau dua malam.”

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 8, dimensi akomodasi tercermin melalui topik akomodasi pendukung aktivitas, yang menempatkan penginapan, basecamp, dan fasilitas berkemah sebagai bagian dari rantai logistik wisata alam (misalnya pendakian). Keterkaitan kata kunci akomodasi dengan kata kunci aktivitas fisik mengindikasikan bahwa wisatawan memandang pengalaman menginap dan aktivitas sebagai satu kesatuan. Sentimen positif dominan pada destinasi yang menyediakan akomodasi beragam, mudah dijangkau, dan terintegrasi dengan layanan masyarakat lokal.

3.4.4. Amenitas

Hasil pemetaan topik pada dimensi amenities dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pemetaan Topik pada Dimensi Amenitas

Topik	Komentar
Fasilitas Sanitasi	“Bagus utk wisata keluarga. Sayang belum ada toilet di lembah Warangan dan sekitar” “...Agak sulit menemukan toilet di jam jam malam, karena toilet terkunci. Semoga Bromo dapat lebih dibenahi dengan fasilitas toilet yg lebih bersih, rapi....” “Masak kamar mandi di campur antara laki laki dan perempuan.ada wanita mandi petugas nya malah nyuruh masuk yg orang laki laki.....mohon di benahi pelayanan nya”

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 9, dimensi amenities direpresentasikan oleh topik fasilitas sanitasi yang mencakup ketersediaan, kebersihan, dan pengelolaan toilet umum. Proporsi sentimen negatif relatif tinggi, terutama pada destinasi dengan volume kunjungan besar ketika jumlah toilet terbatas, kondisi kurang terawat, atau tarif dinilai tidak sepadan. Temuan ini menunjukkan bahwa amenities dasar (sanitasi) dapat menjadi faktor penentu kenyamanan dan memengaruhi persepsi kualitas pengelolaan destinasi.

3.4.5. Aksesibilitas

Hasil pemetaan topik pada dimensi aksesibilitas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pemetaan Topik pada Dimensi Aksesibilitas

Topik	Komentar
Transportasi dan Mobilitas	“jangan terlalu sering ngerem bebarengan antara rem depan sama belakan gantian aja biar cakram gak cepat panas yang nanti bikin rem blong motor udah pasti ngepot” “Tolong itu jeep² yg suka parkir sengaja naruh di tengah jalan biar pengunjung bisa ngojek , tolong di tertibkan ... setelah macet²an jalan kedepan lega banget , dan ya ojek berjejeran . Tolong kalau mau cari duit , gausah ngerugi²in pengunjung . Kita yg motoran harus disuruh ngalah sama jeep” “hati2 kalo bawa mobil krena jalan nanjak berkelok dan kecil”
Aksesibilitas Infrastruktur	“Gak sah sih kalau belum kesini. Paling deket dari jakarta, Aksesnya gampang, jalurnya enak” “Jalan aksesnya semoga bs lebih baik lg kdpnnya”

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 10, dimensi aksesibilitas terbentuk melalui dua topik, yaitu transportasi dan mobilitas serta aksesibilitas infrastruktur. Topik transportasi dan mobilitas menunjukkan variasi pengalaman antar destinasi, mulai dari ketergantungan pada Jeep yang memunculkan isu kemacetan, polusi, risiko keselamatan di destinasi tertentu, hingga hambatan akses akibat kondisi jalan yang buruk. Sementara itu, topik aksesibilitas infrastruktur menekankan kualitas jalur, keselamatan, dan kejelasan informasi. Destinasi yang strategis dan mudah dijangkau cenderung memperoleh sentimen lebih

positif, sedangkan destinasi dengan jalur berisiko dan informasi akses yang kurang jelas memunculkan sentimen negatif.

4. PEMBAHASAN

4.1. Sintesis Pola Isu Strategis pada Persepsi Pengunjung Taman Nasional di Pulau Jawa

Berdasarkan integrasi pemetaan topik pada kerangka 5A dan distribusi sentimen ulasan pengunjung, temuan penelitian menunjukkan bahwa dinamika pengalaman pengunjung taman nasional di Pulau Jawa tidak tersebar merata pada seluruh elemen 5A, melainkan mengerucut pada tiga pola isu strategis yang paling menentukan penilaian pengunjung, yaitu:

1. Dominasi kekuatan atraksi alam yang tidak diimbangi pemerataan kualitas fasilitas pendukung
2. Persepsi ketidakadilan harga dan risiko yang dirasakan pengunjung
3. Peran akomodasi sebagai pembentuk ketergantungan tempat pada destinasi berbasis aktivitas.

4.1.1. Kekuatan Atraksi Alam dengan Ketimpangan Fasilitas Pendukung

Topik pemandangan alam dan ekosistem alam dan satwa mendominasi ulasan dengan sentimen positif yang tinggi, mengindikasikan bahwa daya tarik visual dan biologis merupakan kekuatan utama taman nasional di Pulau Jawa. Pola ini sejalan dengan konsep destination image yang menekankan sumber daya alam sebagai komponen dominan dalam pembentukan citra destinasi berbasis konten pengunjung [32]. Representasi visual yang berulang, misalnya istilah “Africa van Java”, menunjukkan terbentuknya citra kognitif yang kuat dan membedakan destinasi melalui atribut fisik yang khas. Hal ini selaras dengan gagasan manajemen citra strategis sebagai proses berkelanjutan dalam memahami dan mengelola citra tempat di benak audiens [32].

Kuatnya identitas visual juga berkorelasi dengan perhatian pengunjung pada aktivitas fotografi. Dalam kerangka *experiential value*, atraksi alam berfungsi sebagai penyedia nilai kontekstual dan emosional yang dimanfaatkan pengunjung untuk membentuk pengalaman bermakna [33]. Temuan ini konsisten dengan pandangan bahwa sumber daya alam merupakan komponen yang paling lazim dalam pembentukan citra destinasi berbasis konten pengunjung [32].

Namun, di balik dominasi atraksi alam, sentimen negatif relatif tinggi muncul pada aspek pendukung, khususnya amenities (sanitasi) dan sebagian aksesibilitas. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui *Two-Factor Theory Herzberg*, yang menempatkan atraksi sebagai *motivator attribute* pembentuk kepuasan, sedangkan fasilitas dasar sebagai *hygienes attribute* yang memicu ketidakpuasan ketika kualitasnya rendah [34]. Ketimpangan kualitas fasilitas dasar berpotensi membatasi kemampuan atraksi alam dalam mempertahankan kepuasan secara berkelanjutan, karena kinerja yang buruk pada elemen pendukung dapat memicu ketidakpuasan meskipun atraksi dinilai sangat positif [35].

4.1.2. *Persepsi Ketidakadilan Harga dan Risiko yang Dirasakan*

Isu fasilitas pendukung diperkuat oleh dominasi sentimen negatif pada topik biaya, khususnya biaya tiket masuk. Temuan ini menunjukkan bahwa aspek biaya menjadi isu sensitif dalam pembentukan pengalaman wisata. Dalam *Equity Theory*, wisatawan mengevaluasi pertukaran berdasarkan perbandingan input (biaya, waktu, energi) dan output (manfaat serta kualitas layanan) [36]. Ketika manfaat yang dirasakan tidak sebanding dengan investasi yang diberikan, persepsi ketidakadilan terbentuk dan memengaruhi evaluasi pengalaman secara negatif [36].

Pada konteks destinasi tertentu, persepsi “mahal” tidak semata ditentukan besaran tarif, tetapi juga oleh rendahnya nilai fungsional pada aspek amenities dan aksesibilitas. Hal ini konsisten dengan pandangan bahwa nilai fungsional merupakan fondasi pembentukan nilai ekonomi; ketika fasilitas dasar dan akses tidak memadai, kewajaran harga menurun [33]. Pola ketidakadilan juga muncul pada kebijakan harga ganda untuk wisatawan mancanegara, ketika selisih tarif tidak disertai peningkatan kualitas fasilitas, sehingga ekspektasi terhadap layanan “premium” tidak terpenuhi.

Selain harga, temuan memperlihatkan bahwa ketidakjelasan tata kelola transaksi dan adanya pungutan pada titik tidak resmi meningkatkan *perceived risk*, terutama risiko finansial. Di sisi lain, risiko keselamatan muncul pada destinasi yang menunjukkan isu jalur, kepadatan kendaraan, atau standar keselamatan yang belum konsisten. Tingginya risiko yang dirasakan dapat menurunkan kenyamanan dan menghambat niat berkunjung kembali meskipun atraksi alam kuat [37]. Temuan ini juga menegaskan bahwa wisatawan dapat menerima biaya tinggi bila manfaat pengalaman jelas, namun tetap sensitif terhadap ketimpangan kualitas pada aspek fungsional.

4.1.3. *Peran Akomodasi dalam Pembentukan Place Dependence*

Topik akomodasi pendukung aktivitas menunjukkan bahwa fasilitas menginap dinilai terutama berdasarkan fungsinya dalam mendukung aktivitas wisata. Hal ini merefleksikan pentingnya *functional value* dalam membentuk kepuasan, karena akomodasi membantu pengunjung mengelola waktu, energi, dan logistik perjalanan [33]. Pada destinasi berbasis aktivitas spesifik seperti pendakian, akomodasi (misalnya *basecamp*) berperan lebih dari sekadar fasilitas pendukung. Akomodasi membentuk *place dependence*, yaitu kondisi ketika wisatawan menilai suatu lokasi lebih sesuai dibanding alternatif lain dalam memenuhi kebutuhan aktivitasnya [38]. Dengan demikian, akomodasi berperan sebagai simpul logistik yang memperkuat ikatan fungsional pengunjung terhadap destinasi, terutama ketika layanan vital (makanan, tempat istirahat, persiapan) tersedia dan konsisten.

4.2. *Implikasi Manajerial: Strategi dan Rekomendasi Solusi Digital untuk Taman Nasional di Pulau Jawa*

Mengacu pada sintesis temuan, penguatan daya saing taman nasional di Pulau Jawa dapat diarahkan pada tiga fokus keputusan strategis:

- 1) Menjaga konsistensi pengalaman untuk mengonversi citra atraksi alam menjadi kepuasan berkelanjutan,
- 2) Memulihkan persepsi nilai dan kepercayaan melalui transparansi biaya serta pengurangan risiko yang dirasakan
- 3) Memperkuat dukungan terhadap aktivitas spesifik yang membentuk ketergantungan tempat.

Melalui fokus tersebut, solusi yang dibutuhkan bukan sekadar penambahan fisik fasilitas, tetapi mekanisme pengelolaan yang mampu meningkatkan konsistensi layanan, transparansi informasi, dan responsivitas pengelola terhadap pengalaman pengunjung. Oleh karena itu transformasi digital dipandang relevan sebagai pendukung operasional untuk meningkatkan kualitas pengalaman pengunjung, menyediakan informasi yang akurat, serta mengoptimalkan pengelolaan destinasi [39]. Hal ini memungkinkan transparansi, konsistensi layanan, dan responsivitas pengelola terhadap persepsi pengunjung.

4.2.1. *Smart Facility Feedback System Berbasis QR*

Untuk merespons sentimen negatif pada fasilitas dasar, khususnya sanitasi dan aksesibilitas, pengelola taman nasional dapat menerapkan sistem umpan balik berbasis QR pada titik layanan utama. Dalam *Two-Factor Theory*, fasilitas dasar berperan sebagai faktor higienis yang kinerjanya menentukan tingkat ketidakpuasan pengunjung [35]. Oleh karena itu, sistem umpan balik digital dapat difungsikan sebagai mekanisme *quality assurance* untuk memantau kondisi fasilitas secara berkelanjutan dan mempercepat perbaikan berbasis prioritas. Dalam kerangka *experiential value*, perbaikan fasilitas dasar juga dapat memperkuat nilai fungsional yang menjadi fondasi penilaian *value for money* [33].

4.2.2. *Sistem E-ticketing Terintegrasi dan Pembayaran Nontunai*

Dominasi sentimen negatif pada biaya menunjukkan bahwa isu utama bukan sekadar tarif, tetapi struktur biaya yang tidak jelas, pungutan di titik tidak resmi, serta dominasi pembayaran tunai. Penerapan *e-ticketing* terintegrasi dengan pembayaran nontunai melalui satu kanal resmi dapat meningkatkan transparansi transaksi dan memperjelas hubungan input dan output dalam evaluasi nilai wisata [36], [40]. Selain itu, pengurangan ketidakpastian transaksi berpotensi menurunkan *perceived risk*, terutama risiko finansial, karena wisatawan memperoleh bukti pembayaran yang terdokumentasi [41].

4.2.3. *Platform Pemesanan Layanan Wisata Terintegrasi*

Sebagian biaya tambahan (misalnya penyewaan *Jeep*, pemandu, penginapan, *basecamp*) dapat diterima wisatawan ketika manfaat pengalaman jelas dan konsisten. Namun, variasi kualitas layanan, ketidakjelasan tarif, dan standar keselamatan yang tidak seragam dapat memicu persepsi ketidakadilan dan meningkatkan risiko yang dirasakan. Pengembangan platform pemesanan layanan wisata terintegrasi dapat menjadi mekanisme standarisasi layanan dan transparansi informasi, sehingga menekan ketidakpastian [41]. Informasi digital resmi juga berperan penting dalam membentuk motivasi dan keputusan berkunjung [39].

4.3. Kerangka Kerja Strategi Pengembangan Daya Saing Taman Nasional di Pulau Jawa

Kerangka kerja strategi pada Gambar 5 merangkum alur pengambilan keputusan pengelolaan taman nasional yang berangkat dari pengalaman aktual pengunjung.



Gambar 5. Kerangka Kerja Strategi Pengembangan Daya Saing Taman Nasional di Pulau Jawa

Tahap pertama menempatkan komponen destinasi dalam kerangka 5A sebagai pembentuk utama pengalaman wisata, yang selanjutnya dipetakan ke dalam kekuatan dan kelemahan destinasi berdasarkan distribusi sentimen ulasan pengunjung. Pemetaan ini menunjukkan bahwa kontribusi antar komponen tidak bersifat merata, melainkan terkonsentrasi pada isu-isu tertentu yang paling memengaruhi penilaian pengunjung.

Tahap kedua menggambarkan mekanisme evaluasi pengalaman pengunjung yang terbentuk melalui kualitas pengalaman, persepsi keadilan harga, persepsi risiko yang dirasakan, serta dukungan nilai fungsional pada destinasi berbasis aktivitas. Mekanisme ini berfungsi sebagai filter evaluatif dalam menilai apakah pengalaman wisata dipersepsikan bernilai, adil, aman, dan mampu mendukung tujuan utama perjalanan pengunjung.

Tahap ketiga merumuskan arah strategi pengelolaan sebagai respons terhadap pola evaluasi pengalaman tersebut. Strategi diposisikan sebagai keputusan manajerial untuk menjembatani kesenjangan antara potensi daya tarik destinasi dan kualitas pengalaman aktual di lapangan, yang mencakup konsistensi pengalaman, pemulihan kepercayaan pengunjung, serta penguatan fungsi pendukung aktivitas wisata.

Tahap keempat menerjemahkan arah strategi ke dalam rekomendasi solusi pengelolaan yang bersifat operasional dan berbasis digital. Solusi tersebut diarahkan untuk memperkuat transparansi, konsistensi layanan, dan integrasi pengelolaan pengalaman pengunjung secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, kerangka ini menegaskan bahwa daya saing taman

nasional tidak hanya ditentukan oleh keunggulan atraksi, tetapi oleh kemampuan pengelolaan dalam mengelola pengalaman pengunjung secara konsisten, terpercaya, dan adaptif.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini memanfaatkan ulasan Google Maps sebagai sumber data untuk menganalisis persepsi dan kepuasan pengunjung taman nasional di Pulau Jawa melalui pendekatan *topic modeling* berbasis BERTopic dan analisis sentimen. Hasil pemodelan topik menunjukkan bahwa pengalaman pengunjung terstruktur ke dalam sembilan topik utama yang secara konseptual dapat dipetakan ke dalam komponen destinasi 5A. Hal ini memperluas konteks kerangka 5A yang relevan digunakan untuk meninjau aspek-aspek pengalaman wisata berbasis ulasan daring pada konteks taman nasional di Pulau Jawa.

Analisis sentimen menunjukkan bahwa secara umum persepsi pengunjung terhadap taman nasional di Pulau Jawa cenderung positif, terutama pada aspek atraksi alam dan dukungan aktivitas wisata. Di sisi lain, proporsi sentimen negatif masih menonjol pada aspek biaya, amenities dasar, dan aksesibilitas, yang menunjukkan bahwa ketidakpuasan pengunjung lebih banyak dipicu oleh persepsi biaya dan infrastruktur pendukungnya. Sintesis temuan mengindikasikan bahwa daya saing taman nasional tidak hanya ditentukan oleh kekuatan atraksi alam, tetapi juga oleh konsistensi pengalaman wisata, persepsi keadilan harga, dan rendahnya risiko yang dirasakan pengunjung. Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan ulasan daring dapat berfungsi sebagai instrumen evaluasi berbasis

persepsi pengunjung yang melengkapi indikator kinerja konvensional, serta menjadi dasar perumusan strategi pengelolaan destinasi yang lebih adaptif dan berorientasi pada pengalaman.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama terkait cakupan wilayah yang terbatas pada taman nasional di Pulau Jawa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat memperluas wilayah kajian ke tingkat nasional, menggunakan dataset ulasan yang lebih besar dengan periode yang lebih panjang. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis sentimen pada *sentence-level* untuk menangkap dinamika evaluasi sentimen positif dan negatif yang ada pada satu ulasan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Kurniawan and E. Togatorop, "Ketika konten bicara: eksplorasi dampak eWOM dan customer innovativeness terhadap adopsi produk baru," *Business Management Journal*, vol. 21, no. 2, pp. 61–71, 2025, doi: [10.30813/bmj.bmj.v21i2.8888](https://doi.org/10.30813/bmj.bmj.v21i2.8888).
- [2] S. Kumar, V. Kumar, I. K. Bhatt, S. Kumar, and K. Attri, "Digital transformation in tourism sector: Trends and future perspectives from a bibliometric-content analysis," *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, vol. 7, no. 3, pp. 1553–1576, 2024, doi: [10.1108/JHTI-10-2022-0472](https://doi.org/10.1108/JHTI-10-2022-0472).
- [3] N. Stylos and J. Zwiegelaar, Eds., *Google Maps Data for Tourism Real-Time Monitoring and Analytics*. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar Publishing, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=2iZWEQAAQBAJ> [Accessed: Dec. 29, 2025].
- [4] F. Eddyono, D. Darusman, U. Sumarwan, and T. Sunarminto, "Daya saing wisata pada wilayah zona pemanfaatan taman nasional di Indonesia," *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, vol. 10, no. 2, pp. 145–164, 2021, doi: [10.18330/jwallacea.2021.vol10iss2pp145-164](https://doi.org/10.18330/jwallacea.2021.vol10iss2pp145-164).
- [5] Google, "Google Maps," Internet: <https://www.google.com/maps>, 2025 [Accessed: Sep. 6, 2025].
- [6] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, *Statistik Pariwisata Jawa Tengah 2023*. Semarang, Indonesia: BPS Provinsi Jawa Tengah, 2023. [Online]. Available: <https://jateng.bps.go.id> [Accessed: Dec. 20, 2025].
- [7] Balai Taman Nasional Ujung Kulon, "Launching aplikasi booking online wisata Taman Nasional Ujung Kulon oleh Menteri LHK," Internet: <https://tnujungkulon.ksdae.kehutanan.go.id/berita/detail/254.Sep.7.2024> [Accessed: Jan. 12, 2026].
- [8] I. N. L. Sana, "Transformasi manajemen pariwisata berbasis teknologi digital menuju green tourism yang tangguh dan inklusif," *Journal of Mandalika Social Science*, vol. 3, no. 2, 2025.
- [9] J. M. Wibowo, S. Muljaningsih, and D. Satria, "Daya saing ekowisata berkelanjutan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru," *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, vol. 18, no. 1, pp. 45–62, 2021, doi: [10.20886/jpsek.2021.18.1.45-62](https://doi.org/10.20886/jpsek.2021.18.1.45-62).
- [10] P. Agustini, M. Iqbal, V. A. Akbar, and R. Kurniawan, "Comparison of deep learning algorithm in sentiment analysis ecotourism in Bogor," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 3, pp. 1133–1142, 2025, doi: [0.57152/malcom.v5i3.2191](https://doi.org/10.57152/malcom.v5i3.2191).
- [11] C. A. Bahri and L. Y. Suadaa, "Aspect-based sentiment analysis in Bromo Tengger Semeru National Park Indonesia based on Google Maps user reviews," *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, vol. 17, pp. 79–90, 2023, doi: [10.22146/ijccs.77354](https://doi.org/10.22146/ijccs.77354).
- [12] M. Dogucu and M. Çetinkaya-Rundel, "Web scraping in the statistics and data science curriculum: Challenges and opportunities," *Journal of Statistics and Data Science Education*, vol. 29, pp. 122, 2021, doi: [10.1080/10691898.2020.1787116](https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1787116).
- [13] J. Ipmawati, Saifulloh, and Kusnawi, "Analisis sentimen tempat wisata berdasarkan ulasan pada Google Maps menggunakan algoritma support vector machine," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, pp. 247–256, 2024, doi: [10.57152/malcom.v4i1.1066](https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1066).
- [14] Y. A. Singgalen, "Analisis sentimen pengunjung Pulau Komodo dan Pulau Rinca di website Tripadvisor berbasis CRISP-DM," *Journal of Information System Research*, vol. 4, no. 2, pp. 614–625, 2023, doi: [10.47065/josh.v4i2.2999](https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2999).
- [15] T. Z. Fatikhah, M. Muhtarom, and I. Oktaviani, "Analisis sentimen ulasan Mie Gacoan Solo Veteran di Google Maps menggunakan algoritma naive Bayes," *ZONASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 3, pp. 649–658, 2024.
- [16] D. W. Brata, W. Purnomo, and Nofandi, "Ekstraksi ulasan pelanggan restoran dalam menggali aspek layanan pada Google Review dan Tripadvisor sebagai faktor peningkatan kualitas," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 18, no. 1, pp. 33–47, 2024.
- [17] L. Hickman, S. Thapa, L. Tay, M. Cao, and P. Srinivasan, "Text preprocessing for text mining in organizational research: Review and recommendations," *Organizational Research Methods*, vol. 25, no. 1, pp. 114–146, 2022.
- [18] R. Egger and J. Yu, "A topic modeling comparison between LDA, NMF, Top2Vec, and BERTopic to demystify Twitter posts," *Frontiers in Sociology*, vol. 7, p. 886498, 2022, doi: [10.3389/fsoc.2022.886498](https://doi.org/10.3389/fsoc.2022.886498).
- [19] O. Babalola, B. Ojokoh, and O. Boyinbode, "Comprehensive evaluation of LDA, NMF, and BERTopic's performance on news headline topic modeling," *Journal of Computing Theories and Applications*, vol. 2, no. 2, pp. 269–289, 2024, doi: [10.62411/jcta.11635](https://doi.org/10.62411/jcta.11635).
- [20] M. Grootendorst, "BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure," *arXiv preprint arXiv:2203.05794*, 2022.
- [21] B. Wang, Q. Zhao, Z. Zhang, P. Xu, X. Tian, and P. Jin, "Understanding the heterogeneity and dynamics of factors influencing tourist sentiment with online reviews," *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 20, no. 1, p. 22, 2025, doi: [10.3390/jtaer20010022](https://doi.org/10.3390/jtaer20010022).
- [22] A. Riaz, O. Abdulkader, M. J. Ikram, and S. Jan, "Exploring topic modelling: A comparative analysis of traditional and transformer-based approaches with emphasis on coherence and diversity," *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, vol. 15, no. 2, pp. 1933–1948, 2025, doi: [10.11591/ijece.v15i2.pp1933-1948](https://doi.org/10.11591/ijece.v15i2.pp1933-1948).
- [23] G. D'Aniello, "KnowMIS-ABSA: An overview and a reference model for knowledge-based approaches to

- sentiment analysis and aspect-based sentiment analysis,” *Artificial Intelligence Review*, 2022, doi: [10.1007/s10462-021-10134-9](https://doi.org/10.1007/s10462-021-10134-9).
- [24] D. N. Oliveira, M. N. R. Utsch, D. V. P. A. Machado, N. G. Pena, R. G. D. de Oliveira, A. I. R. Carvalho, and L. H. C. Merschmann, “Evaluating a new Auto-ML approach for sentiment analysis and intent recognition tasks,” *Journal on Interactive Systems*, vol. 14, no. 1, pp. 1–14, 2023.
- [25] I. Gomaa, H. M. O. Mokhtar, N. El-Tazi, and A. Zidane, “SML-AutoML: A smart meta-learning automated machine learning framework,” *Advances in Artificial Intelligence and Machine Learning*, vol. 4, no. 4, pp. 3071–3096, 2024.
- [26] C. Simionescu, D. Marcu, and M. S. Măciucă, “Toward better education quality through students’ sentiment analysis using AutoML,” *BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, vol. 15, no. 2, pp. 320–343, 2024, doi: [10.18662/brain/15.2/578](https://doi.org/10.18662/brain/15.2/578).
- [27] V. Gómez-Espinos, V. Muñoz-Sánchez, and A. P. López-Monroy, “AutoML and ensemble transformers for sentiment analysis in Mexican tourism texts,” in *Proc. Iberian Languages Evaluation Forum (IberLEF 2022)*, CEUR Workshop Proceedings, 2022.
- [28] M. C. R. Silva, V. A. de Oliveira, and T. A. S. Pardo, “A sentiment analysis benchmark for automated machine learning applications,” in *Proc. 2023 Int. Conf. on Machine Learning and Applications (ICMLA)*, IEEE, 2023, pp. 1487–1494, 2023, doi: [10.1007/s10664-021-10026-0](https://doi.org/10.1007/s10664-021-10026-0).
- [29] O. Chamorro-Atalaya, J. Arévalo-Tuesta, D. Balarez-Mares, A. Gonzáles-Pacheco, O. Mendoza-León, M. Quipuscoa-Silvestre, G. Tomás-Quispe, and R. Suarez-Bazalar, “K-fold cross-validation through identification of the opinion classification algorithm for the satisfaction of university students,” *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, vol. 19, no. 11, pp. 140–158, 2023, doi: [10.3991/ijoe.v19i11.39887](https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i11.39887).
- [30] M. Aliev and S. Muravyov, “Imba: Configuration-free imbalanced learning,” in *Proc. 36th Conf. of FRUCT Association*, 2024, pp. 88–93.
- [31] G. B. I. Weerasinghe and E. W. Biyiri, “Exploring the tourist perceptions of destination components at the Sigiriya World Heritage Site: A Tripadvisor-based study,” *Conservation and Management of Archaeological Sites*, vol. 26, no. 2–3, pp. 207–229, 2024, doi: [10.1080/13505033.2024.2416194](https://doi.org/10.1080/13505033.2024.2416194).
- [32] S. Nogueira and J. M. S. Carvalho, “Unlocking the dichotomy of place identity/place image and its impact on place satisfaction for ecotourism destinations,” *Journal of Ecotourism*, vol. 23, no. 1, pp. 1–19, 2024, doi: [10.1080/14724049.2022.2106236](https://doi.org/10.1080/14724049.2022.2106236).
- [33] L. Zeng and R. Y. M. Li, “Tourist satisfaction, willingness to revisit and recommend, and mountain kangyang tourism spots sustainability: A structural equation modelling approach,” *Sustainability*, vol. 13, p. 10620, 2021, doi: [10.3390/su131910620](https://doi.org/10.3390/su131910620).
- [34] M. Chaudhary and N. U. Islam, “Tourist satisfaction, destination quality, and prismatic societies: Application of Herzberg theory in Kashmir Valley, India,” *International Journal of Hospitality and Tourism Systems*, vol. 16, no. 1, pp. 14–26, 2023.
- [35] G. Ji, S. I. Ng, J.-H. Cheah, and W.-C. Choo, “Understanding asymmetric effects of attribute performance on tourist satisfaction with island tourism using user-generated data,” *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, vol. 7, no. 5, pp. 2704–2722, 2024, doi: [10.1108/JHTI-06-2023-0416](https://doi.org/10.1108/JHTI-06-2023-0416).
- [36] T. B. Nassè, M. Néném, and N. Carbonell, “Equity and underpinning theories: An overview with some recommendations in the hotel and tourism industries,” *International Journal of Tourism & Hotel Business Management (IJTHBM)*, vol. 3, no. 3, pp. 534–539, 2021.
- [37] X. Jiang, J. Qin, J. Gao, and M. G. Gossage, “How tourists’ perception affects travel intention: Mechanism pathways and boundary conditions,” *Frontiers in Psychology*, vol. 13, p. 821364, 2022, doi: [10.3389/fpsyg.2022.821364](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.821364).
- [38] A. H. A. Hamid, M. R. Mohamad, and N. M. Suki, “Tourists’ revisit intention to UNESCO World Heritage Sites in a developing nation: Investigating the mediating role of place dependence,” *Journal of Vacation Marketing*, vol. 27, no. 2, pp. 119–132, 2021, doi: [10.1177/1356766720969739](https://doi.org/10.1177/1356766720969739).
- [39] P. A. Jerri, “Peran teknologi informasi dalam peningkatan daya saing destinasi pariwisata di Indonesia,” *Jurnal Destinasi Pariwisata*, vol. 11, no. 1, p. 151, 2023.
- [40] N. Zulvianti, H. Aimon, and A. Abror, “Perceived environmental value, destination image, and tourist loyalty: The role of tourist satisfaction and religiosity,” *Sustainability*, vol. 15, p. 8038, 2023, doi: [10.3390/su15098038](https://doi.org/10.3390/su15098038).
- [41] M. Chaudhary and N. U. Islam, “Impact of perceived risk on tourist satisfaction and future travel intentions: A mediation–moderation analysis,” *Global Business Review*, pp. 1–18, 2021, doi: [10.1177/09721509211036270](https://doi.org/10.1177/09721509211036270).