

Rekomendasi Penginapan di Liwa Lampung Barat Berbasis Data Google Maps Menggunakan Aspect-Based Sentiment Analysis dan CRITIC-CoCoSo

Sandi Badiwibowo Atim^{1*}, Erin Eka Citra²

^{1,2}Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Lampung, Indonesia

^{1*}sandibadiwibowoatim@fmipa.unila.ac.id, ²erinekacitra@fmipa.unila.ac.id

Abstrak: Pemilihan penginapan merupakan salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh pengunjung luar daerah ketika berkunjung ke Liwa, Lampung Barat. Informasi penginapan yang tersedia di Google Maps menyediakan data penting seperti rating, jumlah ulasan, lokasi, dan pengalaman pengguna, namun informasi tersebut belum secara langsung menghasilkan rekomendasi yang terukur. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model Sistem Pendukung Keputusan rekomendasi penginapan di Liwa Lampung Barat berbasis data Google Maps menggunakan metode CRITIC dan CoCoSo, serta dirancang untuk dikembangkan dengan Aspect-Based Sentiment Analysis pada ulasan pengguna. Data yang digunakan terdiri dari 10 alternatif penginapan, yaitu Astama Boutique Hotel, Hotel ONO Syariah, Rosa Losmen Ono, RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa, Robbani Edotel Liwa Syariah, Sunrise Hill Petik Bintang, Sarirasa Hotel Liwa, Hotel Sahabat Utama, Hotel Permata Liwa, dan KADAKA Villa & Cottage Liwa. Kriteria yang digunakan dalam perhitungan awal meliputi rating Google Maps, jumlah ulasan yang ditransformasi logaritmik, dan jarak ke pusat Liwa. Hasil pembobotan CRITIC menunjukkan bahwa jumlah ulasan memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,445, diikuti jarak sebesar 0,300 dan rating sebesar 0,255. Hasil perankingan CoCoSo menunjukkan bahwa KADAKA Villa & Cottage Liwa memperoleh peringkat pertama dengan nilai 2,524, diikuti Sunrise Hill Petik Bintang sebesar 2,355 dan Rosa Losmen Ono sebesar 2,277. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi data Google Maps dan metode CRITIC-CoCoSo dapat menghasilkan rekomendasi penginapan yang lebih objektif dibandingkan hanya menggunakan rating.

Kata Kunci: Aspect-Based Sentiment Analysis; CoCoSo; CRITIC; Google Maps; Liwa Lampung Barat; Penginapan; Sistem Pendukung Keputusan

Abstract: Choosing accommodation is a common problem for visitors from outside the region when traveling to Liwa, West Lampung. Google Maps provides useful accommodation information, such as ratings, number of reviews, location, and user experiences; however, these data do not directly produce a measurable recommendation. This study aims to develop a decision support model for accommodation recommendation in Liwa, West Lampung, based on Google Maps data using the CRITIC and CoCoSo methods, with further

development planned through Aspect-Based Sentiment Analysis of user reviews. The dataset consists of 10 accommodation alternatives: Astama Boutique Hotel, Hotel ONO Syariah, Rosa Losmen Ono, RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa, Robbani Edotel Liwa Syariah, Sunrise Hill Petik Bintang, Sarirasa Hotel Liwa, Hotel Sahabat Utama, Hotel Permata Liwa, and KADAKA Villa & Cottage Liwa. The initial criteria used in the calculation include Google Maps rating, logarithmically transformed number of reviews, and distance to the center of Liwa. The CRITIC weighting results show that the number of reviews has the highest weight of 0.445, followed by distance with 0.300 and rating with 0.255. The CoCoSo ranking results indicate that KADAKA Villa & Cottage Liwa ranks first with a score of 2.524, followed by Sunrise Hill Petik Bintang with 2.355 and Rosa Losmen Ono with 2.277. These results show that integrating Google Maps data with the CRITIC-CoCoSo method can provide a more objective accommodation recommendation than relying solely on rating.

Keywords: Accommodation; Aspect-Based Sentiment Analysis; CoCoSo; CRITIC; Decision Support System; Google Maps; Liwa West Lampung

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah cara wisatawan mencari, membandingkan, dan memilih penginapan. Keputusan memilih penginapan tidak lagi hanya didasarkan pada informasi dari penyedia jasa, tetapi juga dipengaruhi oleh rating, jumlah ulasan, lokasi, aksesibilitas, serta pengalaman pengguna lain yang tersedia pada platform digital. Dalam konteks pariwisata dan perhotelan, proses pemilihan penginapan merupakan masalah pengambilan keputusan multikriteria karena melibatkan beberapa aspek yang saling berkaitan, seperti harga, lokasi, fasilitas, kebersihan, pelayanan, kenyamanan, dan tingkat kepercayaan terhadap ulasan pengguna. Oleh karena itu, pendekatan Multi-Criteria Decision Making atau MCDM banyak digunakan dalam penelitian hospitality and tourism untuk membantu proses penilaian alternatif secara lebih sistematis dan objektif [1], [2].

Google Maps menjadi salah satu sumber data yang potensial dalam penelitian rekomendasi penginapan karena menyediakan informasi berbasis lokasi, rating, jumlah ulasan, alamat, koordinat, kategori tempat, serta ulasan pengguna. Data tersebut dapat membantu wisatawan memperoleh gambaran awal mengenai kualitas dan aksesibilitas suatu penginapan. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa ulasan Google Maps dapat dimanfaatkan untuk menganalisis citra destinasi, karakteristik ulasan berbasis lokasi, serta perilaku pengguna dalam menilai tempat wisata dan layanan pariwisata [3], [4], [5]. Selain itu, penelitian mengenai pemilihan hotel berbasis ulasan daring juga menunjukkan bahwa data ulasan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan karena memuat persepsi langsung dari pengguna terhadap kualitas layanan [6], [7].

Dalam konteks pemilihan hotel atau penginapan, rating umum sering kali belum cukup untuk menggambarkan kualitas suatu tempat secara menyeluruh. Dua penginapan dapat memiliki rating yang sama, tetapi berbeda dalam jumlah ulasan, lokasi, aksesibilitas, atau aspek layanan yang diapresiasi oleh pengguna. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemilihan hotel berbasis ulasan daring perlu mempertimbangkan kredibilitas, jumlah ulasan, serta informasi yang terkandung dalam teks ulasan agar hasil rekomendasi tidak hanya bergantung pada rating numerik [6], [7]. Hal ini penting karena wisatawan luar daerah biasanya belum memiliki pengetahuan langsung mengenai kondisi wilayah tujuan, sehingga membutuhkan rekomendasi yang tidak hanya populer, tetapi juga relevan dengan kebutuhan perjalanan.

Pada penelitian ini, data awal dikumpulkan dari Google Maps terhadap 10 alternatif penginapan di wilayah Liwa dan sekitarnya, yaitu Astama Boutique Hotel, Hotel ONO

Syariah, Rosa Losmen Ono, RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa, Robbani Edotel Liwa Syariah, Sunrise Hill Petik Bintang, Sarirasa Hotel Liwa, Hotel Sahabat Utama, Hotel Permata Liwa, dan KADAKA Villa & Cottage Liwa. Data yang diperoleh menunjukkan variasi nilai yang cukup jelas. Rating penginapan berada pada rentang 3,7 sampai 4,8, jumlah ulasan berada pada rentang 37 sampai 500 ulasan, dan jarak ke pusat Liwa atau Kantor Bupati Lampung Barat berada pada rentang 0,65 km sampai 8,60 km. Astama Boutique Hotel dan KADAKA Villa & Cottage Liwa memiliki rating tertinggi sebesar 4,8, sedangkan Sunrise Hill Petik Bintang, Hotel Sahabat Utama, dan KADAKA Villa & Cottage Liwa memiliki jumlah ulasan tertinggi sebanyak 500 ulasan. Sementara itu, Astama Boutique Hotel menjadi alternatif dengan jarak terdekat ke pusat Liwa, yaitu 0,65 km. Perbedaan karakteristik ini menunjukkan bahwa rekomendasi penginapan tidak cukup dilakukan hanya dengan memilih rating tertinggi, tetapi perlu mempertimbangkan beberapa kriteria secara bersamaan.

Selain data numerik, teks ulasan pengguna juga memiliki peran penting karena dapat menjelaskan aspek spesifik yang memengaruhi pengalaman menginap. Analisis sentimen pada ulasan hotel telah banyak digunakan untuk memahami kepuasan pelanggan dan kualitas layanan [8], [9]. Namun, analisis sentimen umum yang hanya mengelompokkan ulasan menjadi positif, negatif, atau netral masih memiliki keterbatasan karena tidak menunjukkan aspek apa yang dinilai positif atau negatif. Untuk mengatasi hal tersebut, Aspect-Based Sentiment Analysis atau ABSA dapat digunakan untuk mengekstraksi sentimen berdasarkan aspek tertentu, seperti harga, kebersihan, pelayanan, fasilitas, lokasi, kenyamanan, dan keamanan [10], [11], [12]. Perkembangan terbaru juga menunjukkan bahwa pendekatan ABSA dapat dikembangkan menggunakan zero-shot learning, large language models, dan model transformer multibahasa untuk memperoleh analisis ulasan yang lebih rinci dan adaptif terhadap variasi bahasa pengguna [13], [14], [15], [16].

Meskipun penelitian mengenai pemilihan hotel, MCDM, Google Maps review, dan ABSA telah banyak dilakukan, masih terdapat celah penelitian yang dapat dikembangkan. Pertama, penelitian rekomendasi penginapan umumnya berfokus pada kota besar, hotel berbintang, atau destinasi wisata populer, sedangkan penelitian yang secara spesifik membahas penginapan lokal di Liwa, Lampung Barat, masih terbatas. Kedua, beberapa penelitian terdahulu masih menggunakan rating atau ulasan daring secara umum, tetapi belum menggabungkan data numerik Google Maps, jarak lokasi, dan ulasan pengguna ke dalam satu model rekomendasi. Ketiga, pendekatan SPK pemilihan penginapan masih banyak menggunakan metode klasik atau bobot subjektif, sehingga diperlukan pendekatan pembobotan yang lebih objektif. Metode CRITIC dapat digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan variasi dan konflik antar-kriteria, sedangkan metode CoCoSo dapat digunakan untuk menghasilkan perankingan alternatif secara kompromi dan komprehensif [16].

Pemilihan kombinasi CRITIC-CoCoSo pada penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk mengurangi subjektivitas pembobotan dan menghasilkan peringkat yang stabil dari kriteria yang memiliki skala serta karakteristik berbeda. CRITIC dipilih karena bobot kriteria dihitung berdasarkan informasi yang terkandung dalam data, yaitu besarnya variasi nilai dan tingkat konflik antarkriteria, sehingga sesuai untuk data Google Maps yang mencakup rating, jumlah ulasan, dan jarak. CoCoSo dipilih karena menggabungkan pendekatan penjumlahan tertimbang dan perkalian berpangkat, sehingga hasil rekomendasi tidak hanya dipengaruhi oleh satu kriteria dominan, tetapi merepresentasikan kompromi performa setiap penginapan pada seluruh kriteria. Dengan demikian, integrasi CRITIC-CoCoSo relevan digunakan untuk menghasilkan rekomendasi penginapan yang lebih objektif, transparan, dan mudah ditelusuri.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan model rekomendasi penginapan di Liwa Lampung Barat berbasis data Google Maps menggunakan Aspect-

Based Sentiment Analysis dan CRITIC-CoCoSo. Kebaruan penelitian terletak pada pemanfaatan data aktual Google Maps untuk penginapan lokal di Liwa, penggunaan rating, jumlah ulasan, dan jarak ke pusat Liwa sebagai kriteria awal, serta rancangan integrasi ABSA untuk mengubah teks ulasan menjadi skor aspek. Dengan model ini, rekomendasi penginapan diharapkan tidak hanya didasarkan pada rating tertinggi, tetapi juga mempertimbangkan popularitas ulasan, kedekatan lokasi, serta persepsi pengguna terhadap aspek layanan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengunjung luar daerah dalam memilih penginapan yang lebih sesuai dengan kebutuhan, sekaligus memberikan dasar analisis bagi pengelola penginapan dan pemangku kepentingan pariwisata daerah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Pendukung Keputusan berbasis data Google Maps dengan mengintegrasikan Aspect-Based Sentiment Analysis, CRITIC, dan CoCoSo. Data utama yang digunakan berasal dari informasi penginapan di Google Maps, meliputi nama penginapan, alamat, koordinat lokasi, rating, jumlah ulasan, kategori tempat, jarak ke pusat Liwa, serta ulasan pengguna.

Penelitian ini difokuskan pada wilayah Liwa dan sekitarnya di Kabupaten Lampung Barat. Titik acuan lokasi yang digunakan untuk menghitung jarak penginapan adalah Kantor Bupati Lampung Barat, karena lokasi tersebut dapat merepresentasikan pusat administrasi dan pusat aktivitas di Liwa. Alternatif penginapan yang digunakan dalam penelitian berjumlah sepuluh, yaitu Astama Boutique Hotel, Hotel ONO Syariah, Rosa Losmen Ono, RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa, Robbani Edotel Liwa Syariah, Sunrise Hill Petik Bintang, Sarirasa Hotel Liwa, Hotel Sahabat Utama, Hotel Permata Liwa, dan KADAKA Villa & Cottage Liwa.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan melalui beberapa langkah berikut:

1. Pengumpulan data penginapan dari Google Maps.
2. Seleksi dan validasi alternatif penginapan.
3. Konversi data jarak ke satuan kilometer.
4. Pengumpulan dan pengolahan ulasan Google Maps.
5. Ekstraksi aspek dan sentimen menggunakan Aspect-Based Sentiment Analysis.
6. Pembentukan matriks keputusan.
7. Normalisasi data berdasarkan jenis kriteria.
8. Pembobotan kriteria menggunakan metode CRITIC.
9. Perangkingan alternatif menggunakan metode CoCoSo.
10. Analisis dan interpretasi hasil rekomendasi.

Alternatif Penginapan

Alternatif dalam penelitian ini adalah sepuluh penginapan yang diperoleh dari Google Maps. Setiap alternatif diberi kode A1 sampai A10.

Tabel 1. Alternatif Penginapan

Kode	Nama Penginapan	Kategori Tempat
A1	Astama Boutique Hotel	Hotel Butik / Penginapan
A2	Hotel ONO Syariah	Hotel / Penginapan Syariah
A3	Rosa Losmen Ono	Losmen / Penginapan

A4	RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa	Hotel
A5	Robbani Edotel Liwa Syariah	Hotel / Edotel
A6	Sunrise Hill Petik Bintang	Penginapan / Vila
A7	Sarirasa Hotel Liwa	Hotel
A8	Hotel Sahabat Utama	Hotel
A9	Hotel Permata Liwa	Hotel
A10	KADAKA Villa & Cottage Liwa	Vila / Cottage

Berdasarkan data yang dikumpulkan, terdapat catatan khusus pada alternatif A4 dan A8. Keduanya memiliki tautan Google Maps, koordinat, dan jarak yang sama. Oleh karena itu, data A4 dan A8 perlu diverifikasi ulang untuk memastikan apakah keduanya merupakan tempat yang berbeda atau berasal dari satu lokasi yang sama. Apabila terbukti duplikat, salah satu alternatif perlu dikeluarkan atau diganti dengan penginapan lain yang relevan.

Dataset Awal Google Maps

Data awal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas rating Google Maps, jumlah ulasan, koordinat lokasi, kategori tempat, dan jarak penginapan ke Kantor Bupati Lampung Barat. Data jarak dikonversi ke satuan kilometer agar dapat digunakan dalam proses perhitungan.

Tabel 2. Dataset Awal Penginapan dari Google Maps

Kode	Nama Penginapan	Latitude	Longitude	Rating	Jumlah Ulasan	Jarak ke Pusat Liwa
A1	Astama Boutique Hotel	-5.01889	104.0626	4,8	37	0,65 km
A2	Hotel ONO Syariah	-5.03595	104.0795	4,5	53	3,40 km
A3	Rosa Losmen Ono	-5.02009	104.0524	4,2	350	1,10 km
A4	RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa	-5.02781	104.1004	3,7	392	6,90 km
A5	Robbani Edotel Liwa Syariah	-5.01724	104.1071	4,6	127	8,60 km
A6	Sunrise Hill Petik Bintang	-5.02188	104.0339	4,5	500	3,50 km
A7	Sarirasa Hotel Liwa	-5.03251	104.078	4,5	247	2,80 km
A8	Hotel Sahabat Utama	-5.02781	104.1004	4,5	500	6,90 km
A9	Hotel Permata Liwa	-5.0266	104.0709	4,3	62	2,20 km
A10	KADAKA Villa & Cottage Liwa	-5.01972	104.0383	4,8	500	2,80 km

Data pada Tabel 2 menjadi dasar awal dalam pembentukan matriks keputusan. Namun, karena penelitian ini menggunakan pendekatan Aspect-Based Sentiment Analysis, maka data numerik Google Maps perlu dilengkapi dengan data ulasan pengguna untuk memperoleh skor aspek seperti harga, kebersihan, pelayanan, fasilitas, lokasi, kenyamanan, dan keamanan.

Kriteria Penilaian

Sandi Badiwibowo Atim: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2026, Sandi Badiwibowo Atim, Erin Eka Citra.

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis, yaitu kriteria numerik dari Google Maps dan kriteria hasil pengolahan ulasan pengguna.

Tabel 3. Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria	Sumber Data	Jenis
C1	Rating Google Maps	Google Maps	Benefit
C2	Jumlah Ulasan	Google Maps	Benefit
C3	Jarak ke Pusat Liwa	Google Maps	Cost
C4	Sentimen Harga	Ulasan Google Maps	Benefit
C5	Sentimen Kebersihan	Ulasan Google Maps	Benefit
C6	Sentimen Pelayanan	Ulasan Google Maps	Benefit
C7	Sentimen Fasilitas	Ulasan Google Maps	Benefit
C8	Sentimen Lokasi/Akses	Ulasan Google Maps	Benefit
C9	Sentimen Kenyamanan	Ulasan Google Maps	Benefit
C10	Sentimen Keamanan	Ulasan Google Maps	Benefit

Kriteria **benefit** adalah kriteria yang semakin besar nilainya semakin baik, seperti rating, jumlah ulasan, dan skor sentimen positif. Sebaliknya, kriteria **cost** adalah kriteria yang semakin kecil nilainya semakin baik, yaitu jarak ke pusat Liwa.

Pada penelitian ini, jumlah ulasan digunakan sebagai indikator popularitas dan tingkat kepercayaan terhadap suatu penginapan. Namun, karena nilai jumlah ulasan memiliki rentang yang cukup besar, maka jumlah ulasan ditransformasi menggunakan fungsi logaritmik:

$$C2 = \log(1 + \text{jumlah ulasan}) \quad (1)$$

Transformasi ini dilakukan agar penginapan dengan jumlah ulasan sangat besar tidak terlalu mendominasi proses perhitungan.

Pengolahan Data Ulasan Google Maps

Ulasan pengguna dari Google Maps digunakan untuk memperoleh nilai sentimen pada setiap aspek. Setiap penginapan perlu memiliki sejumlah ulasan yang dianalisis. Idealnya, setiap penginapan diambil minimal 10 sampai 30 ulasan terbaru. Jika jumlah ulasan sangat banyak, ulasan dapat dipilih berdasarkan urutan terbaru atau menggunakan teknik sampling.

Sebelum dianalisis, teks ulasan melalui tahap praproses sebagai berikut:

1. **Case folding**, yaitu mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil.
2. **Cleaning**, yaitu menghapus simbol, tanda baca berlebih, emoji, dan karakter yang tidak relevan.
3. **Tokenization**, yaitu memecah kalimat menjadi kata atau token.
4. **Normalization**, yaitu mengubah kata tidak baku menjadi kata baku, misalnya "gk" menjadi "tidak" dan "bgt" menjadi "banget".
5. **Stopword removal**, yaitu menghapus kata umum yang tidak memiliki makna penting.
6. **Stemming**, yaitu mengubah kata berimbuhan menjadi kata dasar.
7. **Duplicate removal**, yaitu menghapus ulasan yang sama atau berulang.

Contoh praproses ulasan dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Contoh praproses

Ulasan Asli	Hasil Praproses
"Kamarnya bersih, pelayanan ramah, lokasi dekat pusat kota."	kamar bersih pelayanan ramah lokasi dekat pusat kota
"Harga cukup murah, tapi fasilitas kurang lengkap."	harga murah fasilitas kurang lengkap
"Tempat nyaman dan parkir aman."	tempat nyaman parkir aman

Aspect-Based Sentiment Analysis

Aspect-Based Sentiment Analysis digunakan untuk mengubah teks ulasan menjadi nilai sentimen aspek. Berbeda dari analisis sentimen umum, ABSA tidak hanya menentukan apakah ulasan bersifat positif atau negatif, tetapi juga mengidentifikasi aspek yang dibahas oleh pengguna.

Aspek yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Tabel 5. Aspek Sentimen Ulasan

Aspek	Contoh Kata Kunci
Harga	murah, mahal, terjangkau, sesuai harga, worth it
Kebersihan	bersih, kotor, rapi, bau, wangi
Pelayanan	ramah, cepat, sopan, baik, kurang responsif
Fasilitas	AC, Wi-Fi, parkir, kamar mandi, air panas, kasur
Lokasi/Akses	dekat, strategis, jauh, akses mudah, pinggir jalan
Kenyamanan	nyaman, tenang, berisik, cocok keluarga, suasana
Keamanan	aman, parkir aman, penjagaan, lingkungan aman

Setiap aspek diberi skor berdasarkan polaritas sentimen. Skala yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Skala Penilaian Sentimen

Nilai	Keterangan
5	Sangat positif
4	Positif
3	Netral atau aspek tidak disebutkan
2	Negatif
1	Sangat negatif

Kemudian dilakukan pengodean pada ulasan, yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Contoh pengodean ulasan

Ulasan	Harga	Kebersihan	Pelayanan	Fasilitas	Lokasi	Kenyamanan	Keamanan
"Kamarnya bersih, pelayanan ramah, lokasi dekat pusat kota."	3	5	5	3	5	4	3

"Harga murah, tapi kamar mandi kurang bersih."	5	2	3	2	3	3	3
"Tempat nyaman dan parkir aman."	3	3	3	4	3	5	5

Nilai akhir setiap aspek pada satu penginapan diperoleh dari rata-rata seluruh ulasan yang dianalisis:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p S_{ijk}}{p} \quad (2)$$

Keterangan:

S_{ij} = skor rata-rata aspek ke- j pada penginapan ke- i

S_{ijk} = skor sentimen aspek ke- j pada ulasan ke- k

p = jumlah ulasan yang dianalisis pada penginapan ke- i

Pembentukan Matriks Keputusan

Setelah data Google Maps dan skor sentimen aspek diperoleh, seluruh nilai disusun ke dalam matriks keputusan. Matriks keputusan berisi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria.

Secara umum, matriks keputusan dinyatakan sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Keterangan:

x_{ij} = nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j

m = jumlah alternatif penginapan

n = jumlah kriteria

Berdasarkan data yang telah tersedia, matriks awal untuk kriteria numerik dapat disusun sebagai berikut.

Tabel 6. Matriks Keputusan Awal Berdasarkan Data Google Maps

Kode	C1 Rating	C2 Jumlah Ulasan	C3 Jarak ke Pusat Liwa
A1	4,8	37	0,65
A2	4,5	53	3,4
A3	4,2	350	1,1
A4	3,7	392	6,9
A5	4,6	127	8,6
A6	4,5	500	3,5
A7	4,5	247	2,8
A8	4,5	500	6,9
A9	4,3	62	2,2
A10	4,8	500	2,8

Setelah skor ABSA diperoleh, matriks keputusan lengkap akan memuat kriteria C1 sampai C10.

Normalisasi Matriks Keputusan

Normalisasi dilakukan agar seluruh kriteria memiliki skala yang sama. Metode normalisasi yang digunakan adalah normalisasi min-max.

Untuk kriteria benefit digunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (4)$$

Untuk kriteria cost digunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (5)$$

Keterangan:

r_{ij} = nilai normalisasi alternatif ke- i pada kriteria ke- j

x_{ij} = nilai awal alternatif ke- i pada kriteria ke- j

$\max(x_j)$ = nilai maksimum pada kriteria ke- j

$\min(x_j)$ = nilai minimum pada kriteria ke- j

Sebagai contoh, normalisasi rating untuk A1 dihitung sebagai berikut:

$$r_{A1,C1} = \frac{4.8 - 3.7}{4.8 - 3.7} \\ r_{A1,C1} = 1.000$$

Karena jarak merupakan kriteria cost, maka normalisasi jarak untuk A1 dihitung sebagai berikut:

$$r_{A1,C3} = \frac{8.60 - 0.65}{8.60 - 0.65} \\ r_{A1,C3} = 1.000$$

Nilai 1 menunjukkan bahwa A1 memiliki performa terbaik pada kriteria jarak karena lokasinya paling dekat dengan pusat Liwa.

Pembobotan Kriteria Menggunakan CRITIC

Metode CRITIC digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif. Metode ini mempertimbangkan variasi nilai pada setiap kriteria dan konflik antar-kriteria. Semakin tinggi variasi suatu kriteria dan semakin rendah korelasinya dengan kriteria lain, maka semakin besar bobot yang diperoleh.

Tahapan metode CRITIC adalah sebagai berikut.

Pertama, menghitung standar deviasi setiap kriteria:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (6)$$

Kedua, menghitung korelasi antar-kriteria:

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (7)$$

Ketiga, menghitung nilai informasi kriteria:

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (9)$$

Keempat, menghitung bobot kriteria:

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^n C_j} \quad (9)$$

Keterangan:

σ_j = standar deviasi kriteria ke- j

ρ_{jk} = korelasi antara kriteria ke- j dan kriteria ke- k

C_j = nilai informasi kriteria ke- j

w_j = bobot kriteria ke- j

Bobot dari CRITIC kemudian digunakan sebagai input pada proses perankingan CoCoSo.

Perankingan Alternatif Menggunakan CoCoSo

Metode **CoCoSo** digunakan untuk menentukan peringkat akhir penginapan berdasarkan nilai normalisasi dan bobot kriteria. CoCoSo menggabungkan pendekatan penjumlahan tertimbang dan pendekatan perkalian berpangkat.

Tahap pertama adalah menghitung nilai penjumlahan tertimbang:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (10)$$

Tahap kedua adalah menghitung nilai power weighted:

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (11)$$

Tahap ketiga adalah menghitung tiga nilai kompromi:

$$K_{ia} = \frac{S_i + P_i}{\sum_{i=1}^m (S_i + P_i)}$$

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\min(S_i)} + \frac{P_i}{\min(P_i)}$$

$$K_{ic} = \frac{\lambda S_i + (1 - \lambda) P_i}{\lambda \max(S_i) + (1 - \lambda) \max(P_i)}$$

Nilai λ yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,5 agar kontribusi S_i dan P_i seimbang. Tahap terakhir adalah menghitung nilai akhir CoCoSo:

$$K_i = (K_{ia} K_{ib} K_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (K_{ia} + K_{ib} + K_{ic})$$

Alternatif dengan nilai K_i tertinggi menjadi rekomendasi penginapan terbaik.

Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilakukan untuk menilai apakah rekomendasi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengunjung luar daerah. Evaluasi dilakukan melalui tiga cara.

Pertama, hasil ranking CoCoSo dibandingkan dengan rating Google Maps untuk melihat apakah model menghasilkan rekomendasi yang lebih komprehensif daripada sekadar memilih rating tertinggi.

Kedua, dilakukan analisis sensitivitas terhadap bobot kriteria. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah perubahan bobot pada kriteria tertentu, seperti jarak, rating, atau kebersihan, menyebabkan perubahan peringkat yang signifikan.

Ketiga, hasil rekomendasi dianalisis berdasarkan profil pengguna. Pengunjung luar daerah dapat memiliki kebutuhan berbeda. Misalnya, wisatawan keluarga mungkin lebih mengutamakan kenyamanan, keamanan, dan fasilitas, sedangkan backpacker lebih mempertimbangkan harga dan jarak. Dengan demikian, model rekomendasi dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih personal.

Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan. Pertama, data Google Maps dapat berubah sewaktu-waktu karena rating dan ulasan pengguna terus bertambah. Kedua, tidak semua penginapan memiliki jumlah ulasan yang seimbang. Ketiga, beberapa informasi seperti harga penginapan tidak selalu tersedia secara eksplisit pada Google Maps. Keempat, pada data awal ditemukan indikasi duplikasi antara A4 dan A8 karena memiliki tautan, koordinat, dan jarak yang sama, sehingga perlu dilakukan verifikasi ulang sebelum perhitungan final.

Meskipun demikian, penggunaan data Google Maps tetap relevan karena menyediakan informasi lokasi, rating, jumlah ulasan, dan pengalaman pengguna yang dapat diolah menjadi dasar rekomendasi penginapan secara lebih informatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data Google Maps

Data penginapan diperoleh dari Google Maps dengan mengambil informasi berupa nama penginapan, alamat, koordinat lokasi, rating, jumlah ulasan, kategori tempat, dan jarak ke pusat Liwa. Titik pusat Liwa yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kantor Bupati Lampung Barat. Alternatif penginapan yang digunakan berjumlah sepuluh, yaitu A1 sampai A10.

Tabel 7. Data Awal Penginapan dari Google Maps

Kode	Nama Penginapan	Rating	Jumlah Ulasan	Jarak ke Pusat Liwa
A1	Astama Boutique Hotel	4,8	37	0,65 km
A2	Hotel ONO Syariah	4,5	53	3,40 km
A3	Rosa Losmen Ono	4,2	350	1,10 km
A4	RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa	3,7	392	6,90 km
A5	Robbani Edotel Liwa Syariah	4,6	127	8,60 km

Kode	Nama Penginapan	Rating	Jumlah Ulasan	Jarak ke Pusat Liwa
A6	Sunrise Hill Petik Bintang	4,5	500	3,50 km
A7	Sarirasa Hotel Liwa	4,5	247	2,80 km
A8	Hotel Sahabat Utama	4,5	500	6,90 km
A9	Hotel Permata Liwa	4,3	62	2,20 km
A10	KADAKA Villa & Cottage Liwa	4,8	500	2,80 km

Berdasarkan Tabel 1, rating tertinggi dimiliki oleh A1 Astama Boutique Hotel dan A10 KADAKA Villa & Cottage Liwa, yaitu sebesar 4,8. Jumlah ulasan tertinggi dimiliki oleh A6, A8, dan A10, yaitu masing-masing sebanyak 500 ulasan. Sementara itu, penginapan dengan jarak terdekat ke pusat Liwa adalah A1 Astama Boutique Hotel, yaitu 0,65 km.

Pada data awal juga ditemukan bahwa A4 dan A8 memiliki koordinat serta tautan Google Maps yang sama. Dalam perhitungan ini, keduanya tetap dihitung sesuai data yang tersedia, tetapi pada penelitian final data tersebut perlu diverifikasi ulang untuk memastikan tidak terjadi duplikasi lokasi.

Pembentukan Kriteria Keputusan

Kriteria yang digunakan dalam perhitungan awal terdiri atas tiga kriteria, yaitu rating, jumlah ulasan, dan jarak ke pusat Liwa.

Tabel 8. Kriteria Keputusan

Kode	Kriteria	Jenis	Keterangan
C1	Rating Google Maps	Benefit	Semakin tinggi semakin baik
C2	Jumlah Ulasan	Benefit	Semakin tinggi semakin baik
C3	Jarak ke Pusat Liwa	Cost	Semakin rendah semakin baik

Jumlah ulasan ditransformasi menggunakan fungsi logaritmik agar selisih jumlah ulasan yang terlalu besar tidak mendominasi hasil perhitungan.

$$C2 = \ln(1 + \text{jumlah ulasan})$$

Contoh perhitungan transformasi jumlah ulasan untuk A1:

$$C2_{A1} = \ln(1 + 37)$$

$$C2_{A1} = \ln(38) = 3,638$$

Hasil transformasi jumlah ulasan ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Matriks Keputusan Awal

Kode	Rating	Jumlah Ulasan	Log Jumlah Ulasan	Jarak
A1	4,8	37	3,638	0,65
A2	4,5	53	3,989	3,40
A3	4,2	350	5,861	1,10
A4	3,7	392	5,974	6,90
A5	4,6	127	4,852	8,60
A6	4,5	500	6,217	3,50
A7	4,5	247	5,513	2,80
A8	4,5	500	6,217	6,90
A9	4,3	62	4,143	2,20
A10	4,8	500	6,217	2,80

Normalisasi Matriks Keputusan

Normalisasi dilakukan untuk mengubah seluruh nilai kriteria ke dalam skala yang sama, yaitu 0 sampai 1. Kriteria rating dan jumlah ulasan merupakan kriteria benefit, sedangkan jarak merupakan kriteria cost.

Untuk kriteria benefit digunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

Untuk kriteria cost digunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

Contoh normalisasi rating untuk A1:

$$r_{A1,C1} = \frac{4,8 - 3,7}{4,8 - 3,7}$$

$$r_{A1,C1} = 1,000$$

Contoh normalisasi jarak untuk A1:

$$r_{A1,C3} = \frac{8,60 - 0,65}{8,60 - 0,65}$$

$$r_{A1,C3} = 1,000$$

Hasil normalisasi ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Matriks Normalisasi

Kode	C1 Rating	C2 Log Ulasan	C3 Jarak
A1	1,000	0,000	1,000
A2	0,727	0,136	0,654
A3	0,455	0,862	0,943
A4	0,000	0,906	0,214
A5	0,818	0,471	0,000

A6	0,727	1,000	0,642
A7	0,727	0,727	0,730
A8	0,727	1,000	0,214
A9	0,545	0,196	0,805
A10	1,000	1,000	0,730

Berdasarkan Tabel 10, A1 memiliki nilai terbaik pada kriteria rating dan jarak, tetapi memiliki nilai terendah pada jumlah ulasan karena hanya memiliki 37 ulasan. A10 memiliki nilai maksimal pada rating dan jumlah ulasan, serta nilai jarak yang masih cukup baik. Hal ini menjadikan A10 sebagai alternatif yang kuat dalam proses perankingan.

Pembobotan Kriteria Menggunakan CRITIC

Metode CRITIC digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan variasi data dan konflik antar-kriteria. Hasil perhitungan standar deviasi, nilai informasi, dan bobot kriteria ditampilkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pembobotan Kriteria Menggunakan CRITIC

Kriteria	Standar Deviasi	Nilai Informasi	Bobot
C1 Rating	0,276	0,551	0,255
C2 Log Jumlah Ulasan	0,375	0,962	0,445
C3 Jarak	0,319	0,650	0,300

Berdasarkan Tabel 11, kriteria dengan bobot tertinggi adalah C2 Log Jumlah Ulasan sebesar 0,445. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah ulasan memiliki kontribusi informasi paling besar dalam membedakan alternatif penginapan. Kriteria kedua terbesar adalah C3 Jarak ke Pusat Liwa sebesar 0,300, sedangkan kriteria C1 Rating Google Maps memperoleh bobot sebesar 0,255.

Hasil ini menunjukkan bahwa penginapan dengan jumlah ulasan tinggi memiliki pengaruh besar dalam model rekomendasi. Namun, jumlah ulasan tetap ditransformasi logaritmik agar tidak terlalu mendominasi hasil akhir.

Perhitungan Perankingan Menggunakan CoCoSo

Setelah bobot kriteria diperoleh, tahap selanjutnya adalah melakukan perankingan menggunakan metode CoCoSo. Perhitungan diawali dengan menghitung nilai weighted sum atau S_i :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Contoh perhitungan S_i untuk A10:

$$S_{A10} = (0,255 \times 1,000) + (0,445 \times 1,000) + (0,300 \times 0,730)$$

$$S_{A10} = 0,255 + 0,445 + 0,219$$

$$S_{A10} = 0,919$$

Selanjutnya dihitung nilai **power weighted** atau P_i :

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j}$$

Contoh perhitungan P_i untuk A10:

$$P_{A10} = (1,000)^{0,255} + (1,000)^{0,445} + (0,730)^{0,300}$$

$$P_{A10} = 1,000 + 1,000 + 0,910$$

$$P_{A10} = 2,910$$

Nilai S_i dan P_i untuk seluruh alternatif ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai S_i dan P_i

Kode	Nama Penginapan	S_i	P_i
A1	Astama Boutique Hotel	0,555	2,000
A2	Hotel ONO Syariah	0,442	2,214
A3	Rosa Losmen Ono	0,783	2,737
A4	RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa	0,467	1,586
A5	Robbani Edotel Liwa Syariah	0,418	1,665
A6	Sunrise Hill Petik Bintang	0,823	2,797
A7	Sarirasa Hotel Liwa	0,728	2,700
A8	Hotel Sahabat Utama	0,694	2,551
A9	Hotel Permata Liwa	0,468	2,278
A10	KADAKA Villa & Cottage Liwa	0,919	2,910

Setelah nilai S_i dan P_i diperoleh, dilakukan perhitungan tiga nilai kompromi CoCoSo, yaitu K_{ia} , K_{ib} , dan K_{ic} . Nilai akhir CoCoSo dihitung menggunakan rumus:

$$K_i = (K_{ia}K_{ib}K_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3}(K_{ia} + K_{ib} + K_{ic})$$

Hasil akhir perankingan ditampilkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Akhir Perankingan CoCoSo

Ranking	Kode	Nama Penginapan	Nilai CoCoSo
1	A10	KADAKA Villa & Cottage Liwa	2,524
2	A6	Sunrise Hill Petik Bintang	2,355
3	A3	Rosa Losmen Ono	2,277
4	A7	Sarirasa Hotel Liwa	2,193
5	A8	Hotel Sahabat Utama	2,080
6	A9	Hotel Permata Liwa	1,675
7	A1	Astama Boutique Hotel	1,644
8	A2	Hotel ONO Syariah	1,613
9	A4	RedDoorz Syariah near Kebun Raya Liwa	1,336
10	A5	Robbani Edotel Liwa Syariah	1,316

Berdasarkan Tabel 13, alternatif A10 KADAKA Villa & Cottage Liwa memperoleh nilai CoCoSo tertinggi sebesar 2,524, sehingga menjadi alternatif penginapan yang paling direkomendasikan berdasarkan kriteria rating, jumlah ulasan, dan jarak ke pusat Liwa. Peringkat kedua ditempati oleh A6 Sunrise Hill Petik Bintang dengan nilai 2,355, sedangkan peringkat ketiga ditempati oleh A3 Rosa Losmen Ono dengan nilai 2,277.

Pembahasan

Hasil perangkingan menunjukkan bahwa A10 KADAKA Villa & Cottage Liwa menjadi alternatif terbaik karena memiliki kombinasi nilai yang kuat pada tiga kriteria utama. A10 memiliki rating tertinggi, yaitu 4,8, jumlah ulasan tertinggi, yaitu 500 ulasan, dan jarak ke pusat Liwa yang masih relatif dekat, yaitu 2,8 km. Kombinasi tersebut membuat A10 memperoleh nilai akhir CoCoSo paling tinggi.

Alternatif A6 Sunrise Hill Petik Bintang berada pada peringkat kedua karena memiliki jumlah ulasan yang tinggi, yaitu 500 ulasan, dan rating yang baik, yaitu 4,5. Meskipun jaraknya lebih jauh dibandingkan A1, yaitu 3,5 km, nilai jumlah ulasan yang tinggi membuat A6 tetap memperoleh skor akhir yang besar.

Alternatif A3 Rosa Losmen Ono menempati peringkat ketiga. Meskipun rating A3 hanya 4,2, penginapan ini memiliki jumlah ulasan yang cukup tinggi, yaitu 350 ulasan, serta jarak yang dekat ke pusat Liwa, yaitu 1,1 km. Hal ini menunjukkan bahwa alternatif dengan rating tidak terlalu tinggi tetap dapat memperoleh peringkat baik jika memiliki jumlah ulasan yang besar dan lokasi yang strategis.

Menariknya, A1 Astama Boutique Hotel hanya berada pada peringkat ketujuh, meskipun memiliki rating tertinggi 4,8 dan jarak terdekat 0,65 km. Hal ini terjadi karena jumlah ulasan A1 relatif rendah, yaitu hanya 37 ulasan. Dalam metode CRITIC, kriteria jumlah ulasan memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,445, sehingga jumlah ulasan sangat memengaruhi hasil akhir perangkingan.

Sementara itu, A5 Robbani Edotel Liwa Syariah berada pada peringkat terakhir. Meskipun A5 memiliki rating yang cukup tinggi, yaitu 4,6, jaraknya merupakan yang paling jauh dari pusat Liwa, yaitu 8,6 km, dan jumlah ulasannya tidak setinggi beberapa alternatif lain. Kondisi tersebut menyebabkan nilai akhirnya lebih rendah dibandingkan alternatif lainnya.

Hasil ini memperlihatkan bahwa rekomendasi penginapan tidak dapat hanya didasarkan pada rating Google Maps. Apabila hanya menggunakan rating, maka A1 dan A10 akan dianggap sebagai pilihan terbaik karena sama-sama memiliki rating 4,8. Namun, setelah jumlah ulasan dan jarak dipertimbangkan, A10 menjadi pilihan yang lebih unggul karena memiliki jumlah ulasan jauh lebih besar dibandingkan A1.

Temuan ini mendukung pentingnya pendekatan Sistem Pendukung Keputusan dalam pemilihan penginapan. Dengan metode CRITIC-CoCoSo, proses rekomendasi menjadi lebih objektif karena mempertimbangkan beberapa kriteria sekaligus. CRITIC membantu menentukan bobot kriteria berdasarkan karakteristik data, sedangkan CoCoSo menghasilkan peringkat akhir berdasarkan nilai kompromi dari setiap alternatif.

Namun, hasil ini masih merupakan hasil perhitungan awal karena belum memasukkan skor Aspect-Based Sentiment Analysis dari teks ulasan Google Maps. Setelah data ulasan dianalisis, kriteria seperti harga, kebersihan, pelayanan, fasilitas, lokasi, kenyamanan, dan keamanan dapat ditambahkan. Penambahan skor ABSA berpotensi mengubah hasil ranking karena suatu penginapan dengan rating tinggi belum tentu unggul pada aspek kebersihan, pelayanan, atau fasilitas.

Dengan demikian, hasil sementara menunjukkan bahwa KADAKA Villa & Cottage Liwa merupakan alternatif terbaik berdasarkan data numerik Google Maps, sedangkan hasil final penelitian akan menjadi lebih komprehensif setelah integrasi data sentimen berbasis aspek dilakukan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengusulkan model Sistem Pendukung Keputusan untuk rekomendasi penginapan di Liwa Lampung Barat. Berdasarkan data aktual Google Maps terhadap 10 alternatif penginapan, penelitian ini menggunakan tiga kriteria awal, yaitu rating Google Maps, jumlah ulasan yang ditransformasi logaritmik, dan jarak ke pusat Liwa atau Kantor Bupati Lampung Barat. Hasil pembobotan metode CRITIC menunjukkan bahwa kriteria jumlah ulasan memiliki bobot tertinggi sebesar 0,445, diikuti jarak ke pusat Liwa sebesar 0,300, dan rating Google Maps sebesar 0,255. Hasil perbandingan menggunakan metode CoCoSo menunjukkan bahwa KADAKA Villa & Cottage Liwa (A10) menempati peringkat pertama dengan nilai 2,524, diikuti Sunrise Hill Petik Bintang (A6) dengan nilai 2,355, dan Rosa Losmen Ono (A3) dengan nilai 2,277. Temuan ini menunjukkan bahwa penginapan terbaik tidak hanya ditentukan oleh rating tertinggi, tetapi juga oleh kombinasi popularitas ulasan dan kedekatan lokasi terhadap pusat Liwa.B

Sebagai future works, penelitian selanjutnya dapat memperluas model dengan menambahkan hasil Aspect-Based Sentiment Analysis dari teks ulasan Google Maps, sehingga kriteria penilaian tidak hanya mencakup rating, jumlah ulasan, dan jarak, tetapi juga aspek harga, kebersihan, pelayanan, fasilitas, lokasi, kenyamanan, dan keamanan. Selain itu, penelitian berikutnya dapat menambahkan data dari platform lain seperti Traveloka, Tiket.com, Agoda, atau Booking.com, melakukan validasi terhadap kemungkinan duplikasi data penginapan, serta mengembangkan sistem rekomendasi berbasis web atau mobile yang dapat menampilkan rekomendasi berdasarkan profil pengguna, seperti backpacker, keluarga, wisatawan alam, atau perjalanan dinas.

5. REFERENCES

- [1] S. Vatankhah, M. Darvishmotevali, R. Rahimi, S. M. Jamali, and N. Ale Ebrahim, "Assessing the application of multi-criteria decision making techniques in hospitality and tourism research: a bibliometric study," *Int. J. Contemp. Hosp. Manag.*, vol. 35, no. 7, pp. 2590–2623, 2023, doi: 10.1108/IJCHM-05-2022-0643.
- [2] H. Liao, S. Yang, E. K. Zavadskas, and M. Škare, "An overview of fuzzy multi-criteria decision-making methods in hospitality and tourism industries: bibliometrics, methodologies, applications and future directions," *Econ. Res. Istraz.*, vol. 36, no. 3, 2023, doi: 10.1080/1331677X.2022.2150871.
- [3] A. Leiras and C. Eusébio, "Perceived image of accessible tourism destinations: a data mining analysis of Google Maps reviews," *Curr. Issues Tour.*, vol. 27, no. 16, pp. 2584–2602, 2024, doi: 10.1080/13683500.2023.2230338.
- [4] A. de Guzman, J. M. Acena, P. G. Apalisok, J. E. K. Guerrero, L. J. Yasto, and B. de Castro, "Examining the structural relationships of Google local guides' online review characteristics and star ratings," *Anatolia*, vol. 35, no. 3, pp. 646–649, 2024, doi: 10.1080/13032917.2023.2207583.
- [5] J. P. Mellinas and M. Sicilia, "Comparing Google reviews and TripAdvisor to help researchers select the more appropriate information source," *Consum. Behav. Tour. Hosp.*, vol. 19, no. 4, pp. 646–655, 2024, doi: 10.1108/CBTH-01-2024-0039.
- [6] Y. Liu and J. Li, "An Online Hotel Selection Method With Three-Dimensional Analysis of Reviews' Helpfulness," *Int. J. Fuzzy Syst. Appl.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–25, 2024, doi: 10.4018/IJFSA.343490.
- [7] J. Wu, C. Liu, Y. Wu, M. Cao, and Y. Liu, "A Novel Hotel Selection Decision Support Model Based on the Online Reviews from Opinion Leaders by Best Worst Method," *Int. J. Comput. Intell. Syst.*, vol. 15, no. 1, 2022, doi: 10.1007/s44196-022-00073-

- w.
- [8] A. Ameer, S. Hamdi, and S. Ben Yahia, "Sentiment Analysis for Hotel Reviews: A Systematic Literature Review," *ACM Comput. Surv.*, vol. 56, no. 2, 2024, doi: 10.1145/3605152.
 - [9] Y. Wen, Y. Liang, and X. Zhu, "Sentiment analysis of hotel online reviews using the BERT model and ERNIE model—Data from China," *PLoS One*, vol. 18, no. 3 March, 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0275382.
 - [10] R. Jayanto, R. Kusumaningrum, and A. Wibowo, "Aspect-based sentiment analysis for hotel reviews using an improved model of long short-term memory," *Int. J. Adv. Intell. Informatics*, vol. 8, no. 3, pp. 391–403, 2022, doi: 10.26555/ijain.v8i3.691.
 - [11] İ. A. Özen and E. Özgül Katlav, "Aspect-based sentiment analysis on online customer reviews: a case study of technology-supported hotels," *J. Hosp. Tour. Technol.*, vol. 14, no. 2, pp. 102–120, 2023, doi: 10.1108/JHTT-12-2020-0319.
 - [12] I. Nawawi, K. F. Ilmawan, M. R. Maarif, and M. Syafrudin, "Exploring Tourist Experience through Online Reviews Using Aspect-Based Sentiment Analysis with Zero-Shot Learning for Hospitality Service Enhancement," *Inf.*, vol. 15, no. 8, 2024, doi: 10.3390/info15080499.
 - [13] D. Guidotti, L. Pandolfo, and L. Pulina, "Discovering sentiment insights: streamlining tourism review analysis with Large Language Models," *Inf. Technol. Tour.*, vol. 27, no. 1, pp. 227–261, 2025, doi: 10.1007/s40558-024-00309-9.
 - [14] C. Xu, M. Wang, and S. Zhu, "Tourism sentiment quadruple extraction via new neural ordinary differential equation networks with multitask learning and implicit sentiment enhancement," *Expert Syst. Appl.*, vol. 270, 2025, doi: 10.1016/j.eswa.2025.126417.
 - [15] A. W. Suryabrata, H. L. H. Spits Warnars, and M. K. Mueyba, "Aspect-Based Sentiment Analysis of Multilingual Hotel Reviews in Jakarta Using Multilingual Transformer Models: A Comparative Study of Multilingual BERT and CrossLingual RoBERTa," *Ing. des Syst. d'Information*, vol. 31, no. 1, pp. 123–135, 2026, doi: 10.18280/isi.310112.
 - [16] C. Gou, "An Integrated CoCoSo-CRITIC-Based Decision-Making Framework for Quality Evaluation of Innovation and Entrepreneurship Education in Vocational Colleges with Intuitionistic Fuzzy Information," *Math. Probl. Eng.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/6071276.