

Analisis Sentimen Berbasis Aspek Menggunakan *Deep Learning* untuk Peningkatan Pariwisata Berkelanjutan di Kalimantan Timur

Muh Farhan¹, Dutatama Rosewika Taufiq²

¹D-IV Komputasi Statistik Politeknik Statistika STIS, Jakarta Timur, email: 222112195@stis.ac.id

²D-IV Komputasi Statistik Politeknik Statistika STIS, Jakarta Timur, email: 222111997@stis.ac.id

Corresponding Author: Muh Farhan

ABSTRAK — Kekuatan pariwisata Indonesia masih terkonsentrasi pada wilayah tertentu khususnya Jawa dan Bali. Di sisi lain, Pulau Kalimantan merupakan salah satu wilayah dengan keindahan alam dan keanekaragaman budaya yang masih belum banyak dijamah wisatawan. Pada tahun 2023 Pulau Kalimantan hanya menerima 2,7% wisatawan nusantara dan kurang dari 1% wisatawan mancanegara pada tahun 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi sentimen berbasis aspek pada ulasan Destinasi Tujuan Wisata (DTW) di Kalimantan Timur menggunakan *deep learning*. Hasil pemodelan sentimen analisis berbasis aspek menunjukkan bahwa aspek atraksi, fasilitas, harga, dan akses pada destinasi wisata di Kalimantan Timur memiliki dominasi sentimen positif, dengan beberapa kritik yang perlu ditangani untuk meningkatkan kualitas pariwisata. Rekomendasi kebijakan yang dihasilkan mencakup peningkatan infrastruktur dan fasilitas wisata, promosi dan pemasaran yang efektif, pengembangan wisata berkelanjutan, pemberdayaan masyarakat lokal, dan pemanfaatan teknologi dan big data. Output dari penelitian ini adalah informasi sentimen pendukung yang dapat membantu peningkatan daya tarik wisata dan kontribusi ekonomi Kalimantan Timur melalui pengembangan sektor pariwisata yang berkelanjutan.

KATA KUNCI — Analisis sentimen, Pariwisata, *Scraping*, *Big data*.

I. PENDAHULUAN

Diberkahi dengan kekayaan alam yang memesona dan budaya yang beragam, pariwisata menjadi salah satu sektor vital penopang perekonomian Indonesia [1]. Berdasarkan data Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf), pada tahun 2023, sektor pariwisata menyumbang hingga 3,8% PDB nasional, yang mana mengalami peningkatan sebesar 0,2% dari periode sebelumnya [2]. Selain itu, sektor pariwisata juga berperan penting sebagai salah satu penyumbang utama devisa negara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat peningkatan signifikan dalam jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) pada triwulan pertama tahun 2023. Secara kumulatif, jumlah kunjungan tersebut mencapai 2,5 juta, menunjukkan peningkatan sebesar 508,87% dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun sebelumnya, yaitu 2022 [3]. Pada September 2023, nilai devisa pariwisata Indonesia mencapai 10,46 miliar dolar AS. Tidak hanya itu, sektor pariwisata juga menciptakan lapangan pekerjaan dalam jumlah yang besar, yaitu mencapai 3,6 juta di tahun 2022 [2]. Dengan potensi besar tersebut, sektor pariwisata menjadi salah satu pilar utama Indonesia dalam perekonomian dan daya saing global.

Sayangnya, kekuatan pariwisata Indonesia masih terkonsentrasi pada wilayah tertentu seperti Jawa, Bali, dan beberapa wilayah di Sumatera. Berdasarkan data BPS, sebanyak 556 juta, atau sekitar 74,25% kunjungan wisatawan nusantara adalah pada keenam provinsi di Pulau Jawa [4]. Adapun kunjungan wisatawan mancanegara didominasi pada Provinsi Bali yaitu sebesar 46,72% dan dilanjutkan DKI Jakarta sebesar 13,03% serta Kepulauan Riau sebesar 11,81% [5]. Pulau

Kalimantan merupakan salah satu wilayah dengan keindahan alam dan keanekaragaman budaya yang masih belum banyak dijamah wisatawan. Pasalnya, pada tahun 2023 Pulau Kalimantan hanya menerima 2,7% wisatawan nusantara dan kurang dari 1% wisatawan mancanegara pada tahun 2022 [4].

Di sisi lain, pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) yang terletak di Pulau Kalimantan, khususnya Provinsi Kalimantan Timur, berpotensi membuka pintu gerbang pariwisata Pulau Kalimantan. Sepanjang tahun 2023, jumlah kunjungan Wisatawan Nusantara (Wisnus) ke Provinsi Kalimantan Timur (Kaltim) melebihi target yang telah ditetapkan. Tingkat kunjungan Wisnus tersebut mencapai 363,44% dari target awal sebanyak 2,3 juta kunjungan, dengan realisasi mencapai 8,36 juta kunjungan [6]. Dengan adanya IKN, potensi pariwisata Kalimantan Timur yang belum dikenal oleh sebagian besar masyarakat maupun wisatawan dapat lebih dikenal.

Dengan konsep pariwisata dan ekonomi berkelanjutan di Kawasan IKN, pemerintah berkomitmen untuk terus melakukan pengembangan pariwisata di Provinsi Kalimantan Timur. Dalam menyukseskan komitmen ini, Dinas Pariwisata Provinsi Kalimantan Timur menargetkan 6-8 juta pergerakan wisatawan di tahun 2024. Bahkan, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Kementerian PPN/Bappenas) menargetkan pergerakan wisatawan yang lebih tinggi yaitu mencapai 9,6 juta pergerakan. Untuk memenuhi target kunjungan wisatawan, serta perbaikan dan pengembangan destinasi wisata di Provinsi Kalimantan Timur, teknologi informasi dan big data dapat

mengambil peran penting, khususnya dalam upaya peningkatan daya tarik dan pemasaran pariwisata serta pengembangan sektor ekonomi kreatif.

Teknologi yang digunakan dalam industri pariwisata bisa memberikan dampak pada individu dalam segala aspek perjalanan, mulai dari merencanakan perjalanan, selama perjalanan, hingga pasca perjalanan [7]. Salah satu contoh konkret pemanfaatan teknologi adalah kebiasaan masyarakat untuk berbagi momen saat berlibur di media sosial. Selain itu, masyarakat juga cenderung memberikan feedback atau ulasan setelah melakukan perjalanan. Ulasan yang diberikan dapat berupa pujian atau kritik atas destinasi wisata yang dikunjungi. Berbagai unggahan masyarakat yang tersebar di berbagai platform merupakan big data yang dapat digunakan pengelola objek wisata untuk mengevaluasi dan meningkatkan kualitas destinasi tersebut [8].

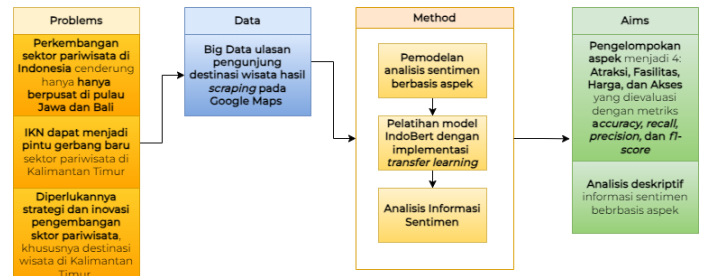
II. KAJIAN TERKAIT

Penelitian terkait pemanfaatan big data untuk menganalisis feedback pengunjung destinasi wisata sudah beberapa kali dilakukan sebelumnya. Penelitian [9]–[12] menggunakan teknik analisis sentimen untuk menganalisis review pengunjung destinasi wisata pada lingkup global. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan deep learning untuk memperoleh insight mendalam terkait arus spasial dan temporal wisatawan. Penelitian [13] juga mengimplementasikan analisis sentimen untuk menganalisis opini publik pengunjung destinasi wisata di Bangkalan berdasarkan review pengunjung di Google Maps. Sayangnya, penelitian serupa yang berfokus pada tujuan perumusan strategi dan inovasi pengembangan sektor pariwisata, khususnya destinasi wisata, di Kalimantan Timur masih sangat terbatas. Dengan demikian, keterbaruan penelitian ini adalah pada implementasi analisis sentimen berbasis aspek untuk memperoleh insight terkait bagaimana mengembangkan sektor pariwisata di Kalimantan Timur. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi rujukan pengambilan keputusan dalam rangka mendukung program ekonomi berkelanjutan yang sedang digalakkan pemerintah, serta membantu meningkatkan kontribusi sektor pariwisata pada penguatan ekonomi Kalimantan Timur.

III. SOLUSI DAN USULAN

Gambar 1 menunjukkan kerangka penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi pengembangan sektor pariwisata di Kalimantan Timur, dengan memanfaatkan big data ulasan pengunjung dari Google Maps. Analisis RFM (*Recency*, *Frequency*, *Monetary*) digunakan untuk mengevaluasi performa destinasi wisata. Melalui pemodelan analisis sentimen berbasis aspek menggunakan deep learning dan pelatihan model IndoBERT, penelitian ini mengelompokkan aspek-aspek penting seperti atraksi, fasilitas, harga, dan akses. Hasil dari analisis ini memberikan rekomendasi kebijakan untuk pemanfaatan big data dalam efektivitas kebijakan pariwisata dan mendorong peningkatan aspek-aspek yang masih kurang di destinasi wisata dengan

potensi tinggi. IKN diharapkan menjadi pintu gerbang baru bagi sektor pariwisata di Kalimantan Timur, mengurangi ketergantungan pada pusat pariwisata di Jawa dan Bali, dengan strategi dan inovasi yang tepat.



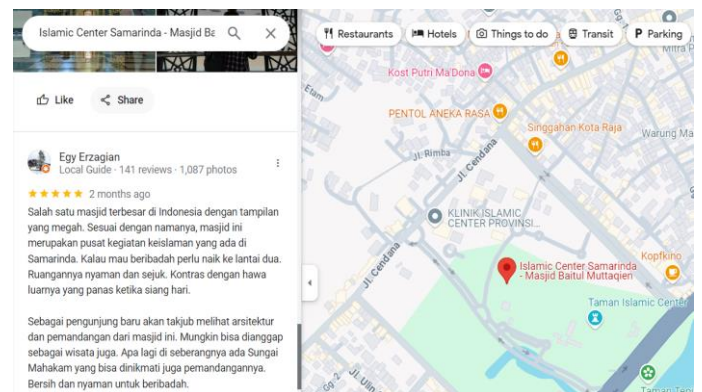
Gambar 1. Kerangka Penelitian

A. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data ulasan pengunjung pada Google Maps yang diperoleh sampai pada tanggal 5 April 2024. Penelitian ini berfokus pada lima Destinasi Tujuan Wisata (DTW) dengan ulasan pengunjung terbanyak di Kalimantan Timur. Kelima objek tersebut yaitu Mahakam Lampion Garden, Museum Mulawarman, Masjid Islamic Center Samarinda, Air Mancur - Patung Pesut, dan Mangrove Center Graha Indah Balikpapan. Pemodelan dan analisis yang diimplementasikan pada penelitian ini sentimen analisis berbasis aspek dengan *deep learning* Indobert.

B. DATA DAN SUMBER DATA

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah *big data* ulasan pengunjung Destinasi Tujuan Wisata (DTW) yang diperoleh dari Google Maps pada tanggal 3 sampai 5 April 2024. Google Maps merupakan suatu platform geospasial berbasis *crowd-source* yang memfasilitasi pengguna untuk dapat memberikan ulasan terkait objek yang dikunjungi. Dibanding media lain yang mengandung ulasan tentang destinasi wisata seperti Tripadvisor, Yelp dan Facebook, sejak tahun 2015, jumlah ulasan pada Google Maps mengalami kenaikan dan pertumbuhan yang signifikan dan cepat [14]. Gambar 2 menunjukkan contoh data ulasan pengunjung DTW pada Google Maps.



Gambar 2. Contoh Ulasan Google Maps

Data ulasan pengunjung DTW dikumpulkan dengan teknik *web scraping*. *Web scraping* merupakan teknik pengumpulan data yang menggunakan program komputer untuk mengekstraksi informasi dari halaman *website* secara otomatis [15]. Dalam melakukan *scraping*, digunakan Botasaurus yang merupakan *web scraping framework* yang dibangun untuk *modern website*. Atribut pada ulasan yang diambil di antaranya adalah nama Destinasi Tujuan Wisata (DTW), id ulasan, waktu ulasan, rating, dan isi teks ulasan. Data yang diperoleh dari teknik ini direpresentasikan pada tabel 1 berikut ini.

TABEL I
CONTOH HASIL SCRAPING ULASAN DESTINASI TUJUAN WISATA (DTW)

Destinasi Tujuan Wisata	Rating	Ulasan	Waktu
Mahakam Lampion Garden	1/5	Saya berkunjung untuk survey lokasi lapak kuliner, tp sayang banget sewa nya mahal untuk jam buka 17.00 - 23.00 dan tragis nya deretan lapak yg bekalang tdk terlihat tertutup lapak depan yg harap lngsng ke sungai..kasihan sampe menjajakan dagangan di setiap orang yg masuk supaya mampir	Maret 2024
Mahakam Lampion Garden	4/5	- Letaknya strategis, tepat ditengah kota. - Mudah dijangkau dengan berbagai angkutan umum/ pribadi/ online - Lampion bagus tapi beberapa tidak terawat & Lampu tidak menyala - Air kolam lampion bunga teratai kotor berlumut, bahkan tidak ada isinya - Spot foto warung Tempoe Doeloe/ Jadul berdebu cukup kotor - Permainan anak lumayan ada mobil2an & sepeda motor listrik - Area istirahat & view nya bagus - Mushalla bersih - toilet cukup bersih	Januari 2024
Mahakam Lampion Garden	5/5	Tempat yg bagus untuk refreshing bersama teman2 & keluarga. Cocok pas disore hari karena pemandangan sungainya yg bagus . Kemarin datang kesini ketika ada acara zumba. Next datang kesini lagi untuk nongkrong.	Desember 2023
Museum Mulawarman	5/5	Museum Mulawarman adalah destinasi yang menarik untuk	April 2024

Destinasi Tujuan Wisata	Rating	Ulasan	Waktu
		mengenal sejarah dan budaya Kalimantan Timur. Dengan koleksi artefak dan benda bersejarah yang kaya, museum ini menawarkan pengalaman yang informatif dan menginspirasi bagi pengunjung.	
Museum Mulawarman	2/5	Perlu lebih dibenahi lagi & mungkin perlu dibuat acara spt pekan museum dengan menampilkan penari2 atau warga yg mengenakan pakaian tradisional	2020

Data yang dikumpulkan mengacu pada 18 Wisata Unggulan Provinsi Kalimantan Timur. Rekapitulasi hasil scraping disajikan pada Tabel 2. Dengan memepertimbangkan kecukupan data untuk dianalisis, dipilih lima DTW dengan ulasan terbanyak yaitu Mahakam Lampion Garden, Museum Mulawarman, Masjid Islamic Center Samarinda, Air Mancur - Patung Pesut, dan Mangrove Center Graha Indah Balikpapan.

TABEL II
JUMLAH ULASAN GOOGLE MAPS PENGUNJUNG DESTINASI WISATA (DTW) KALIMANTAN TIMUR

No	Destinasi Tujuan Wisata (DTW)	Jumlah Ulasan Google Maps
1	Mahakam Lampion Garden	5184
2	Museum Mulawarman	4681
3	Masjid Islamic Center Samarinda	4081
4	Air Mancur - Patung Pesut, Tepian Mahakam, Samarinda	2966
5	Mangrove Center Graha Indah Balik Papan	1192
6	Bangkirai Hills Balikpapan	964
7	Danau Labuan Cermin	450
8	Museum Keraton Sadurengas	424
9	Pulau Kakaban	163
10	Hiu Tutul Taliyasan	137
11	Pulau Beras Basah	44
12	Batu Dinding Mahakam Ulu	9
13	Stasiun Pesut Mahakam	9
14	Air Terjun Langga Duae	5
15	Air Terjun Tembinus	4
16	Pesut Mahakam	3
17	Pesut Mahakam Betta	1
18	Danau Aco	1

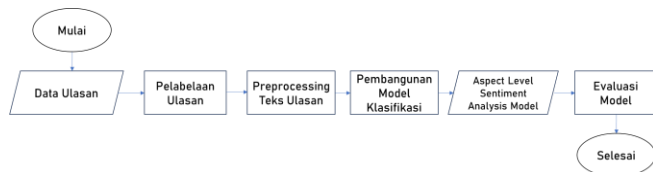
C. ANALISIS SENTIMEN BERBASIS ASPEK

Analisis sentimen adalah proses mengidentifikasi dan mengevaluasi opini atau sentimen positif, negatif, atau netral dalam teks untuk memahami sikap terhadap subjek tertentu [16]. Analisis sentimen berbasis aspek adalah pendekatan yang memecah teks menjadi komponen-komponen tertentu, seperti fitur, produk, atau topik, untuk menilai sentimen terhadap masing-masing aspek tersebut secara terpisah [17]. Untuk setiap

ulasan, pelabelan dilakukan berdasarkan empat aspek komponen utama yang harus dimiliki oleh Daerah Tujuan Wisata (DTW) yaitu atraksi (att), fasilitas (amn), akses (acc), dan harga (prc) [18]. Pada penelitian ini, pemodelan analisis sentimen dilakukan dengan pendekatan *pre-train* model berbasis *deep learning* IndoBERT. IndoBERT merupakan sebuah model bahasa bertingkat (multilingual) berbasis Transformer yang telah dilatih menggunakan teknik *transfer learning* untuk pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing; NLP) [19].

D. TAHAPAN ANALISIS SENTIMEN BERBASIS ASPEK

Tahapan analisis sentimen berbasis aspek yang dilakukan dalam penelitian ini diilustrasikan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Tahapan Analisis Sentimen Berbasis Aspek

1. Pelabelan Ulasan

Setelah data ulasan dari Google Maps terkumpul, ulasan kemudian dilabeli secara manual sesuai pedoman yang disusun oleh peneliti. Untuk setiap ulasan, pelabelan dilakukan berdasarkan empat aspek komponen utama yang harus dimiliki oleh Daerah Tujuan Wisata (DTW) [18] yaitu atraksi (att), fasilitas (amn), akses (acc), dan harga (prc). Untuk pelabelan sentimen, label sentimen yang digunakan adalah positif, netral, dan negatif. Untuk data ulasan yang tidak mengandung dari salah satu dari empat aspek sebelumnya, dan tidak termasuk dari salah satu label sentimen, maka akan diberi label *none*.

2. Preprocessing Teks

Tahapan ini bertujuan untuk mengubah data mentah ke dalam bentuk yang lebih terstruktur serta mereduksi noise yang berpotensi menyebabkan error dan memberikan hasil yang kurang akurat. Adapun tahapan preprocessing dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Case folding*, yaitu proses menjadikan setiap huruf dalam kalimat ulasan menjadi lowercase.
- Transformasi kata ke dalam bentuk formal, proses ini dilakukan dengan mengubah tiap kata ke dalam bentuk baku dan formal untuk menjaga konsistensi kata terutama pada kata slang dan singkatan-singkatan.
- Punctuation removal*, yaitu menghapus tanda baca dari teks ulasan karena dalam penerapannya tidak akan memberikan informasi kontekstual.
- Menghapus spasi berlebihan.
- Stopword removal*, yaitu menghapus kata-kata umum dari teks ulasan yang biasanya tidak

memiliki nilai informasi yang signifikan untuk dianalisis lebih lanjut.

- Stemming*, yaitu mengubah kata ke dalam bentuk dasarnya dengan menghapus awalan dan/atau akhiran dari tiap kata tersebut.
- Lemmatization*, yaitu mengurai kata ke dalam bentuk dasarnya dengan mempertimbangkan konteks katanya.

3. Pembangunan Model Klasifikasi

Pembangunan model klasifikasi dilakukan dengan menggunakan model *transfer learning* IndoBERT. IndoBERT merupakan salah satu model BERT yang dilatih pada korpus besar berbahasa Indonesia (Indo4B). Korpus ini meliputi bahasa formal dan nonformal seperti Wikipedia berbahasa Indonesia, artikel berita, media sosial, blogs, website, dan subtitle rekaman video.

TABEL III
ILUSTRASI ASPECT LEVEL SENTIMENT ANALYSIS

Aspek	Input Ulasan	Output Sentimen
Atraksi	Tempat nongkrong murah kalau malam sambil makan tahu tek. Terganggu banyak pengamen sama bau2 tak sedang.	Negatif
Fasilitas	Tempat nongkrong murah kalau malam sambil makan tahu tek. Terganggu banyak pengamen sama bau2 tak sedang.	None
Harga	Tempat nongkrong murah kalau malam sambil makan tahu tek. Terganggu banyak pengamen sama bau2 tak sedang.	Positif
Akses	Tempat nongkrong murah kalau malam sambil makan tahu tek. Terganggu banyak pengamen	None

	sama bau2 tak sedang.	
Atraksi	Tempat nongkrong murah kalau malam sambil makan tahu tek. Terganggu banyak pengamen sama bau2 tak sedang.	Negatif

Sesuai dengan tabel 3 di atas, pada *aspect level sentiment analysis* ini yang berperan sebagai input adalah teks ulasan kemudian model dari tiap aspek akan memberikan output berupa sentimen dari ulasan yang diinput.

4. Evaluasi Model

Evaluasi hasil klasifikasi model dilakukan untuk mengukur performa model pada setiap klasifikasi aspek dan sentimen. Secara khusus, evaluasi didasarkan pada data testing dari hasil partisi keseluruhan data. Metrik yang digunakan untuk mengukur performa dari model yang dibangun adalah *accuracy*, *precision*, dan *f1-score* [20]. Keseluruhan metrik tersebut didasarkan pada *confusion matrix* yang ditunjukkan pada tabel 4 berikut ini.

TABEL IV
CONFUSION MATRIX

	Predicted Negative	Predicted Positive
Actual Negative	True Negative (TN)	False Positive (FP)
Actual Positive	False Negative (FN)	True Positive (TP)

Keterangan:

- True Positive* (TP) = jumlah data positif yang berhasil diklasifikasi dengan benar oleh model.
- True Negative* (TN) = jumlah data negatif yang berhasil diklasifikasi dengan benar oleh model.
- False Positive* (FP) = jumlah data negatif yang diprediksi sebagai data positif oleh model.
- False Negative* (FN) = jumlah data positif yang diprediksi sebagai data negatif oleh model.

Untuk melakukan penghitungan *accuracy*, *precision*, dan *f1-score*, formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1) \quad Recall = \frac{TP}{FN + TP} \quad (3)$$

$$Precision = \frac{TP}{FP + TP} \quad (2) \quad F1 - Score = 2 \times \frac{precision \times recall}{precision + recall} \quad (4)$$

IV. HASIL EKSPERIMEN DAN PENGUJIAN

Pembangunan model dilakukan dengan mengimplementasikan teknik *transfer learning* yang dibentuk dari *pre-trained model* IndoBert dengan menggunakan Adam sebagai algoritma optimasi dengan *batch size* 32 dan *learning rate* 3×10^{-5} yang umum digunakan pada pembangunan model klasifikasi dan analisis sentimen. Dalam proses pembangunan model yang dilakukan, keseluruhan dataset pada tiap aspek dipartisi menjadi tiga bagian, yaitu *training set*, *validation set*, dan *test set*. Secara spesifik, 20% dari keseluruhan dataset digunakan sebagai *test set* dan 80% sisanya digunakan sebagai *training set*. Kemudian *validation set* sendiri diambil dari *test set* sebelumnya dengan proporsi sebesar 50%. Hasil klasifikasi sentimen pada aspek atraksi, fasilitas, harga, dan akses dengan menggunakan model *fine-tuned* IndoBert dapat dilihat pada tabel 5. Model yang dibangun dengan *fine-tuned* IndoBert memberikan nilai *f1-score* yang beragam. Keberagaman nilai *f1-score* ini disebabkan oleh ketidakseimbangan data pada semua sentimen di tiap aspek. Hampir pada semua aspek sentimen 'none' memiliki nilai *f1-score* tertinggi dengan nilai di atas 95% kecuali pada aspek atraksi yang nilainya 83%.

TABEL V
HASIL KLASIFIKASI SENTIMEN PADA SETIAP ASPEK

Aspek	Sentimen	Precision	Recall	F1-score	Support
Atraksi	Positif	0,91	0,81	0,86	405
	Netral	0,75	0,30	0,43	10
	Negatif	0,53	0,79	0,64	52
	None	0,81	0,86	0,83	337
Fasilitas	Positif	0,76	0,73	0,75	83
	Netral	0,00	0,00	0,00	8
	Negatif	0,31	0,69	0,42	16
	None	0,97	0,95	0,96	688
Harga	Positif	0,67	0,87	0,75	23
	Netral	0,57	0,50	0,53	8
	Negatif	0,67	0,67	0,67	3
	None	1,00	0,99	0,99	757
Akses	Positif	0,57	0,80	0,67	5
	Netral	0,00	0,00	0,00	2
	Negatif	0,00	0,00	0,00	3
	None	0,99	1,00	1,00	781

V. ANALISIS HASIL EKSPERIMEN DAN PENGUJIAN

Analisis informasi sentimen dilakukan menurut keempat aspek yang diteliti yaitu atraksi, fasilitas, harga, dan akses sebagai berikut.

A. ANALISIS INFORMASI ASPEK ATRAKSI

Aspek atraksi secara khusus merujuk pada daya tarik yang berkaitan dengan apa yang bisa dilihat dan apa yang bisa dilakukan oleh wisatawan pada sebuah destinasi wisata. Aspek

atraksi termasuk sisi alam, budaya dan bangunan buatan pada destinasi wisata tersebut. Secara umum, pada aspek atraksi ini, sentimen positif mendominasi dengan persentase sebesar 48,6% sedangkan untuk sentimen netral dan negatif masing-masing memiliki persentase 0,78% dan 8,04%. Gambar 4 menunjukkan *word cloud* ulasan pengunjung DTW pada aspek atraksi.



a) Word cloud sentimen positif b) Word cloud sentimen negatif

Gambar 4. Word Cloud Informasi Aspek Atraksi

Pada gambar 4a, terlihat bahwa objek masjid yang dalam hal ini secara khusus adalah Masjid Islamic Center Samarinda menjadi salah satu Destinasi Tujuan Wisata (DTW) yang paling banyak diperbincangkan karena *service* yang relatif banyak dan disukai oleh masyarakat secara umum. Beberapa di antaranya adalah ruangan yang dingin, area yang luas untuk beribadah atau sekadar beristirahat, bersih, bahkan dapat digunakan untuk banyak aktivitas-aktivitas ekstra seperti pernikahan, olahraga, dan sejenisnya. Namun, jika ditinjau secara umum, destinasi wisata di Kalimantan Timur sudah banyak memberikan daya tarik yang beragam seperti pemandangan dan lanskap yang indah, adanya nilai-nilai sejarah, nyaman untuk dijadikan sebagai lokasi untuk beraktivitas, serta sangat cocok untuk dijadikan sarana liburan keluarga.

Berdasarkan gambar 4b, dapat terlihat bahwa banyak masyarakat yang menilai bahwa destinasi-destinasi wisata perlu mendapatkan pemeliharaan atau upaya perawatan agar kondisi-kondisi usang dan kerusakan bisa diatasi atau bahkan dicegah. Berkaitan dengan itu, kebersihan destinasi wisata juga perlu menjadi perhatian khusus sebab cukup banyak masyarakat yang mengeluhkan kebersihan dari destinasi wisata yang dikunjungi karena dalam prosesnya akan mengganggu kenyamanan masyarakat dalam melakukan aktivitas di destinasi-destinasi wisata tersebut. Kemudian khusus untuk destinasi dari objek museum, yang banyak dikeluhkan masyarakat adalah dari sisi koleksi yang mungkin masih kurang dan diharapkan bisa ditambah agar dapat semakin memperluas wawasan terkait dengan informasi sejarah nasional maupun regional wilayah.

B. ANALISIS INFORMASI ASPEK FASILITAS

Aspek fasilitas mengarah pada segala macam sarana dan prasarana yang diperlukan oleh wisatawan selama berada di daerah tujuan wisata, meliputi kebutuhan akomodasi, penyediaan makanan dan minuman, gedung pertunjukan, tempat hiburan (*entertainment*), dan tempat perbelanjaan. Pada aspek

fasilitas ini, sentimen positif masih mendominasi dengan persentase sebesar 8,83% sedangkan sentimen netral dan negatif masing-masing memiliki persentase sebesar 0,55% dan 3,02%. Gambar 5 menunjukkan *word cloud* ulasan pengunjung DTW pada aspek fasilitas.



a) Word cloud sentimen positif b) Word cloud sentimen negatif

Gambar 5. Word Cloud Informasi Aspek Fasilitas

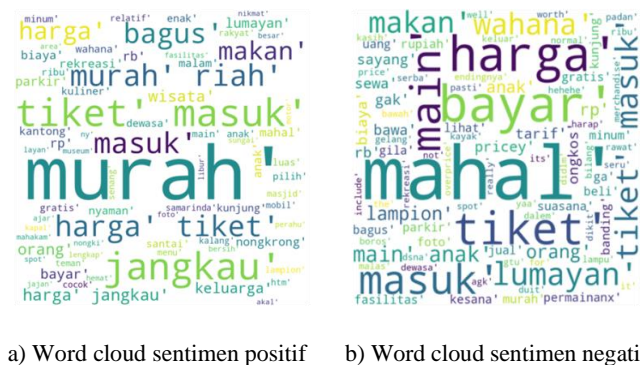
Pada gambar 5a, terlihat bahwa fasilitas yang tersedia pada destinasi wisata di Provinsi Kalimantan Timur sudah cukup memadai. Misalnya dari parkir-parkiran yang cukup luas dan teratur, banyak wahana bermain untuk anak, kuliner yang lengkap, kebersihan toilet yang terjamin, hingga lokasi ibadah seperti masjid yang mudah untuk ditemukan. Tentu keberadaan fasilitas-fasilitas ini dalam jangka panjang perlu untuk dijaga dan dirawat karena dalam praktiknya akan menjadi parameter penting dalam menarik minat wisatawan.

Berdasarkan gambar 5b, terlihat bahwa ternyata masih terdapat beberapa fasilitas parkir dan toilet yang dikeluhkan oleh masyarakat. Dari sisi parkir, adanya juru parkir liar yang meminta retribusi parkir terlalu tinggi menjadi keluhan utama wisatawan. Selain itu, ketersediaan lahan parkir yang relatif sempit juga menghasilkan sentimen negatif dari wisatawan karena cenderung kesulitan dalam mengatur dan meletakkan kendaraan mereka. Lalu, untuk toilet sendiri keluhan utama masyarakat datang dari tidak berfungsinya toilet di beberapa destinasi wisata dan sisi kebersihan yang tidak terjaga. Selain itu, beberapa keluhan lain terkait dengan fasilitas ini ada pada kurangnya tempat sampah, eskalator yang tidak berfungsi, penerangan yang tidak memadai, fasilitas pendingin ruangan seperti AC dan kipas yang kurang, serta area wudu yang kurang bersih hingga tidak layak untuk digunakan. Item-item fasilitas tersebut selanjutnya perlu mendapatkan penanganan agar keluhan masyarakat terkait dengan fasilitas yang ada pada destinasi-destinasi wisata di Provinsi Kalimantan Timur bisa ditekan dan meningkatkan kunjungan masyarakat.

C. ANALISIS INFORMASI ASPEK HARGA

Tinjauan aspek harga secara umum merujuk pada nilai barang dan/atau jasa yang tersedia pada destinasi-destinasi wisata Provinsi Kalimantan Timur dan ditentukan dengan nominal tertentu. Pada aspek harga ini, sentimen positif relatif mendominasi dengan persentase sebesar 2,57% jika dibandingkan dengan sentimen netral dan negatif yang masing-

masing memiliki persentase sebesar 1,66% dan 0,72%. Gambar 6 menunjukkan *word cloud* ulasan pengunjung DTW pada aspek harga.



Gambar 6. *Word Cloud* Informasi Aspek Harga

Berdasarkan gambar 6a, dapat diketahui bahwa sebagian besar tarif-tarif yang diterapkan pada destinasi wisata yang ada di Provinsi Kalimantan Timur relatif murah dan terjangkau untuk wisatawan yang datang. Secara spesifik, harga yang dimaksud berdasarkan gambar di atas dalam hal ini termasuk harga tiket masuk, harga makanan atau kuliner, biaya parkir, hingga harga sewa wahana permainan. Meskipun begitu, masih terdapat beberapa destinasi wisata yang memiliki atau menerapkan tarif/biaya barang dan jasa yang tinggi. Hal ini didukung oleh gambar 6b yang menunjukkan term-term yang paling sering dibicarakan pada sentimen negatif untuk aspek harga ini. Berdasarkan gambar tersebut, dapat diidentifikasi bahwa tarif/biaya yang mahal untuk beberapa destinasi wisata di Provinsi Kalimantan Timur berada pada harga tiket masuk, harga makanan, dan wahana permainan. Fenomena ini tentu menjadi penting untuk diperhatikan karena akan sangat mungkin membuat destinasi-destinasi wisata terkait menjadi sepi dan tidak berkembang karena jarang dikunjungi oleh wisatawan. Dengan biaya atau tarif tinggi yang diterapkan tentu akan membuat wisatawan menaruh harapan tinggi terhadap fasilitas dan service yang disediakan pada destinasi wisata tersebut. Kemudian jika ternyata fasilitas dan service yang diberikan tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, kepercayaan dan ketertarikan wisatawan untuk datang kembali akan menurun dan dalam jangka panjang akan mengganggu aktivitas ekonomi pada destinasi wisata tersebut secara keseluruhan.

D. ANALISIS INFORMASI ASPEK AKSES

Tinjauan aspek akses secara khusus merujuk pada sarana dan infrastruktur yang memberikan kemudahan kepada para wisatawan untuk bergerak dari satu wilayah ke wilayah yang lain seperti petunjuk arah, terminal, bandara, dan kendaraan umum. Pada aspek harga ini, sentimen positif juga cenderung mendominasi dengan persentase sebesar 1,39% jika dibandingkan dengan sentimen netral dan negatif dengan persentase masing-masing sebesar 0,16% dan 0,20%. Gambar 7 menunjukkan *word cloud* ulasan pengunjung DTW pada aspek akses.



a) Word cloud sentimen positif b) Word cloud sentimen negatif

Gambar 7. *Word Cloud* Informasi Aspek Atraksi

Berdasarkan gambar 7a, diketahui bahwa sebagian besar destinasi wisata yang ada di Provinsi Kalimantan memang berada di wilayah yang strategis, tidak jauh dari pusat kota, mudah dijangkau dengan kendaraan umum dengan akses jalan yang baik. Penempatan destinasi wisata pada titik-titik yang mudah diakses dan dijangkau memang dapat menjadi salah satu strategi penting untuk dapat meningkatkan pemasaran dan tingkat kunjungan wisatawan. Meskipun begitu, tidak bisa dipungkiri bahwa masih terdapat beberapa destinasi wisata yang dirasa sulit untuk dijangkau karena akses yang tidak mendukung. Hal ini dibuktikan dengan keluhan-keluhan masyarakat terkait dengan aspek akses yang ditunjukkan melalui Gambar 7b.

Berdasarkan gambar 7b, diketahui bahwa terdapat beberapa destinasi wisata yang letaknya cukup jauh dari pusat kota dengan jalan yang tidak besar dan susah mendapatkan akses pada kendaraan umum. Bahkan, pada destinasi masjid Islamic Center, akses jalannya akan terendam banjir jika terjadi hujan sehingga mengganggu mobilitas wisatawan menuju destinasi tersebut. Dari sini, tentu perlu dilakukan upaya represif dan preventif dalam rangka mengatasi keterbatasan akses wisatawan ke destinasi terkait. Misalnya dengan menambah penunjuk arah dan armada transportasi umum yang dapat menjangkau destinasi wisata tertentu meskipun terletak jauh dari pusat kota, atau memperbaiki sistem drainase dan elevasi jalan agar potensi kejadian banjir pada jalan menuju destinasi wisata tertentu bisa diminimalisir.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi sentimen berbasis aspek menggunakan *deep learning* pada ulasan Destinasi Tujuan Wisata (DTW) di Kalimantan Timur. Dari hasil Pemodelan analisis sentimen berbasis aspek, diperoleh bahwa ulasan pengunjung memiliki sentimen yang beragam terhadap berbagai aspek dari destinasi wisata, dengan beberapa aspek seperti kebersihan dan fasilitas mendapatkan perhatian positif, sementara aspek seperti aksesibilitas dan kenyamanan sering mendapat kritik. Analisis *word cloud* menunjukkan bahwa kata-kata seperti “indah”, “menarik”, dan “nyaman” muncul sering dalam ulasan positif, sementara kata-

kata seperti “macet”, “mahal”, dan “rusak” muncul dalam ulasan negatif.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa rekomendasi kebijakan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan peningkatan infrastruktur transportasi menuju destinasi wisata, termasuk perbaikan jalan, pengembangan moda transportasi umum, dan pengaturan lalu lintas untuk mengurangi kemacetan. Hal ini akan mempermudah wisatawan dalam mencapai lokasi dan meningkatkan pengalaman perjalanan mereka.
2. Walaupun fasilitas mendapatkan sentimen positif, masih terdapat ulasan yang menyebutkan kondisi fasilitas yang rusak. Oleh karena itu, perawatan rutin dan peningkatan fasilitas wisata, seperti toilet umum, area parkir, dan tempat istirahat, harus menjadi prioritas untuk menjaga kenyamanan pengunjung.
3. Ulasan mengenai harga yang dianggap mahal menunjukkan perlunya kebijakan pengendalian harga yang lebih transparan. Menyediakan panduan harga yang jelas dan menyesuaikan tarif agar tetap kompetitif dan terjangkau bagi wisatawan lokal maupun internasional bisa meningkatkan kepuasan wisatawan.
4. Kata-kata seperti “indah” dan “menarik” sering muncul dalam ulasan positif, menunjukkan bahwa potensi alam dan kebudayaan Kalimantan Timur sudah menjadi daya tarik utama. Oleh karena itu, perlu dilakukan promosi yang lebih intensif dan efektif di berbagai platform digital untuk meningkatkan kesadaran wisatawan, khususnya dari luar daerah.
5. Mendorong pengelolaan wisata yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, termasuk menjaga kebersihan destinasi dan melibatkan masyarakat lokal dalam pengembangan wisata. Pemberdayaan masyarakat lokal dapat menciptakan rasa memiliki yang kuat terhadap destinasi wisata, serta memberikan dampak ekonomi langsung melalui usaha mikro di sektor pariwisata.

REFERENSI

- [1] D. S. Bahagia and H. Subiyantoro, “ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING TOURISM IN INDONESIA BASED ON TOURISM OBJECTS AND PANEL REGRESSION,” *J. Ekon.*, vol. 24, no. 1, pp. 35–43, 2022.
- [2] Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, “Kemenparekraf Paparkan Capaian Kinerja di Sepanjang 2023,” 2023.
- [3] Badan Pusat Statistik (BPS), “Kunjungan wisatawan mancanegara pada Maret 2023 tumbuh 470,37 persen bila dibandingkan bulan yang sama pada tahun lalu dan Jumlah penumpang angkutan kereta api pada Maret 2023 naik 13,56 persen,” 2023.
- [4] Badan Pusat Statistik (BPS), “Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Menurut Provinsi Tujuan (Perjalanan), 2023,” Jakarta, Indonesia, 2023.
- [5] Badan Pusat Statistik (BPS), “Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara per bulan Menurut Kebangsaan (Kunjungan), 2023,” Jakarta, Indonesia, 2023.
- [6] Radio Republik Indonesia, “Dampak IKN, Wisatawan Kaltim Meningkat,” 2024.
- [7] E. Purike, I. W. Kurniasih, F. W. Wulandari, and A. Nirwani, “Transaksi Digital dan Perkembangan E-Tourism di Indonesia,” *NAWASENA J. Ilm. Pariwisata*, vol. 1, no. 2, pp. 12–19, 2022.
- [8] M. Triani, “Strategi Pengembangan Pemasaran Melalui Digital Technology pada Pariwisata 4.0 Kabupaten Cianjur Menggunakan Big Data,” Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan, 2022.
- [9] M. Paolanti *et al.*, “Tourism destination management using sentiment analysis and geo-location information: a deep learning approach,” *Inf. Technol. & Tour.*, vol. 23, pp. 241–264, 2021.
- [10] E. Bigne, C. Ruiz, A. Cuenca, C. Perez, and A. Garcia, “What drives the helpfulness of online reviews? A deep learning study of sentiment analysis, pictorial content and reviewer expertise for mature destinations,” *J. Destin. Mark. & Manag.*, vol. 20, p. 100570, 2021.
- [11] V. Ramya, S. Sheema, V. Lavanya, S. Heena, and T. Seshaiiah, “Geolocation Data and Sentiment Analysis Combined with Deep Learning for Tourism Destination Management,” *Math. Stat. Eng. Appl.*, vol. 70, no. 2, pp. 585–602, 2021.
- [12] B. A. Alharbi, M. A. Mezher, and A. M. Barakeh, “Tourist reviews sentiment classification using deep learning techniques: A case study in Saudi Arabia,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 6, 2022.
- [13] D. A. Fatah, E. M. S. Rochman, W. Setiawan, A. R. Aulia, F. I. Kamil, and A. Su’ud, “Sentiment Analysis of Public Opinion Towards Tourism in Bangkalan Regency Using Naïve Bayes Method,” in *E3S Web of Conferences*, 2024, vol. 499, p. 1016.
- [14] D. Arianto and I. Budi, “Aspect-based sentiment analysis on Indonesia’s tourism destinations based on Google Maps user code-mixed reviews (study case: Borobudur and Prambanan temples),” in *Proceedings of the 34th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation*, 2020, pp. 359–367.
- [15] S. Kumar and U. B. Roy, “A technique of data collection: web scraping with Python,” in *Statistical Modeling in Machine Learning*, Elsevier, 2023, pp. 23–36.
- [16] A. Ullah, S. N. Khan, and N. M. Nawi, “Review on sentiment analysis for text classification techniques from 2010 to 2021,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 82, no. 6, pp. 8137–8193, 2023.
- [17] N. Ayub, M. R. Talib, M. K. Hanif, and M. Awais, “Aspect extraction approach for sentiment analysis using keywords,” *Comput. Mater. Contin.*, vol. 74, no. 3, pp. 6879–6892, 2023.
- [18] C. A. Bahri and L. H. Suadaa, “Aspect-based sentiment analysis in Bromo Tengger Semeru National Park Indonesia based on Google Maps user reviews,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 17, no. 1, pp. 79–90, 2023.
- [19] N. Hayatin, S. Alias, L. P. Hung, and Y. Setiowati, “Multi-aspect Extraction in Indonesian Reviews

- Through Multi-label Classification Using Pre-trained BERT Models,” in *The International Conference on Data Science and Emerging Technologies*, 2023, pp. 17–31.
- [20] B. Huang *et al.*, “Aspect-level sentiment analysis with aspect-specific context position information,” *Knowledge-Based Syst.*, vol. 243, p. 108473, 2022.
- [21] F. Asmat, K. Suryadi, and R. Govindaraju, “Data mining framework for the identification of profitable customer based on recency, frequency, monetary (RFM),” in *AIP Conference Proceedings*, 2023, vol. 2508, no. 1.