

Analisis Sentimen Komentar Wisatawan Hotel Menggunakan Metode *Vader* Studi Kasus di Hotel Bali Bungalo

Aditya Pradana Hostiadi¹⁾, I Ketut Dedy Suryawan²⁾, Ni Nyoman Utami Januhari³⁾

Sistem Informasi

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: aditya_pradana82@yahoo.co.id¹⁾, dedymeng@stikom-bali.ac.id²⁾, amik@stikom-bali.ac.id³⁾

Abstrak

Bali merupakan destinasi wisata yang ramai dikunjungi oleh wisatawan. Analisis kepuasan tamu yang menginap memiliki manfaat bagi para pengelola akomodasi hotel untuk mengetahui kelemahan dari fasilitas yang dimiliki dan digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki kekurangan yang ada. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menilai kepuasan tamu melalui analisis sentiment dari komentar yang diberikan. Beberapa metode analisis sentiment telah dikenalkan sebelumnya, namun belum memberikan keterkaitan hasil sentiment positif diantara kata dalam komentar. Keterkaitan sentiment positif diperlukan untuk dapat digunakan sebagai dasar pengambilan Keputusan atau peningkatan layanan yang disediakan oleh pihak hotel. Paper ini mengusulkan pendekatan baru dalam analisis sentiment komentar tamu yang menginap pada hotel dengan menggunakan metode *Vader*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan analisis kepuasan layanan hotel. Analisis dilakukan dengan mentransformasi komentar menjadi bagian kecil dengan teknik *n-gram* analisis, kemudian setiap kata di hitung sebagai rangkaian kalimat dan diukur dengan metode *Vader*. Terakhir hasil sentiment positif dan negative di visualisasikan dalam bentuk graph node. Data yang digunakan adalah data real dari komentar tamu sebanyak 100 komentar, dan menghasilkan nilai tertinggi sentimen positif sebesar 0.753, negative sebesar 0.615 dan netral bernilai 1. Hasil analisis bermanfaat sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan peningkatan layanan atau penentuan standar layanan hotel yang berkualitas.

Kata kunci: sentiment analisis, wisatawan, teks mining, analisis komentar, *Vader*.

1. Pendahuluan

Bali merupakan destinasi wisata yang banyak diminati wisatawan, sehingga konsistensi kualitas layanan dan pengelolaan di bidang akomodasi memerlukan pengawasan yang tepat [1]. Salah satunya adalah memperhatikan dan menilai komentar atau rating dari wisatawan yang menginap di hotel [2]. Saat ini, review tentang kualitas dan layanan suatu hotel dapat dengan mudah dilihat atau ditulis melalui internet [3]. Komentar yang disajikan dapat mempengaruhi jumlah kunjungan wisatawan untuk menginap [4].

Pendekatan analisis terhadap komentar wisatawan telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, yaitu dengan analisis teks [5], klasifikasi machine learning [3], [6], clustering [7] dan pendekatan Natural Language Processing (NLP) [8]–[10]. Untuk menganalisis, dibutuhkan analisis data komentar dalam jumlah data yang besar dan diolah secara comprehensive untuk mendapatkan hasil yang optimal [11]. Beberapa sumber data komentar yang dapat digunakan dalam analisis kepuasan customer antara lain data komentar yang tersedia pada aplikasi Online Travel Agent (OTA) seperti Agoda [1], Traveloka [12], Google map [1] dan Tripadvisor [13], [14]. Namun tidak sedikit sumber komentar yang bersifat konvensional yang dimiliki oleh hotel tradisional untuk di analisis sebagai penilaian kepuasan wisatawan [15].

Metode *Vader* merupakan metode yang paling sering digunakan dalam analisis sentiment dalam penilaian kepuasan pelanggan [8]–[10], [16]. Metode ini mampu melakukan identifikasi dan mengkategorikan opini yang ada pada komentar dan merepresentasikan setiap potongan teks kedalam perspektif analisis positif, netral dan negative [17]. Hasil analisis sentiment mampu bekerja dengan baik, dapat digunakan secara maksimal untuk kepentingan bisnis dan peningkatan layanan ke wisatawan yang menginap. Namun, masih dirasa belum optimal, dimana setiap teks yang memiliki nilai positif maupun negative perlu dianalisis keterkaitannya melalui visualisasi untuk mengetahui hubungan antar kesan yang diberikan. Visualisasi grap komentar positif digunakan untuk mengetahui layanan yang saling terkait dan dapat dijadikan standar layanan wisatawan. Sedangkan graph komentar negative yang saling berhubungan dijadikan dasar untuk peningkatan layanan kepada wisatawan, sehingga dapat menekan resiko adanya keluhan layanan hotel.

Penelitian [8] melakukan analisis sentiment dengan tiga tahap utama yaitu prapemrosesan, tahap peningkatan dan perhitungan valensi. Tahap prapemrosesan merupakan tahap awal yang digunakan untuk menghilangkan emotikon teks, standarisasi huruf capital dan non-kapital, dan standarisasi tanda baca. Kemudian pada tahap peningkatan dilakukan proses tokenisasi yaitu pemecahan kalimat menjadi pasangan kata untuk melihat padanan kata yang terdapat pada kamus kata. Terakhir dilakukan pengukuran valensi dengan metode *Vader* dengan mengukur bobot nilai setiap padanan kata yang ada pada kamus kata. Nilai yang digunakan adalah rentang nilai -4 hingga +4 dan ternormalisasi menjadi nilai -1 hingga 1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil penilaian teks yang berasal dari tulisan Bengali secara optimal. Namun pada penelitian ini belum memiliki visualisasi setiap hasil pengukuran sentiman. Analisis hubungan ini diperlukan untuk melihat seberapa dekat hubungan antar komentar yang ada.

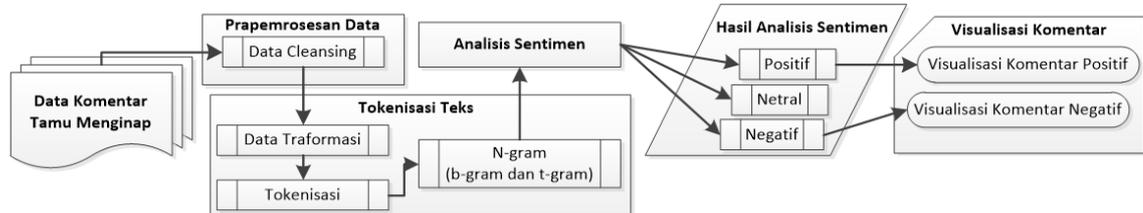
Penelitian [16] melakukan analisis sentiment pada komentar customer pembelian produk. Analisis yang dilakukan terdiri dari tahap anotasi polaritas yaitu pemilahan teks berdasarkan kata yang memiliki nilai positif dan negative. selanjutnya adalah pengurangan dimensi data melalui proses tokenisasi untuk memecah kalimat menjadi kata. Setelah mendapatkan kata, dilakukan prapemrosesan teks yang dilakukan untuk memstrukturisasi susunan teks dan melakukan pembersihan teks. Kemudian dilakukan klasifikasi teks untuk mendapatkan hasil sentimen analisis dengan menggunakan Support Vector Machine (SVM). Terakhir dilakukan evaluasi model dengan menggunakan pengukuran akurasi, presisi, recall dan pengukuran F-1. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa SVM mampu memiliki akurasi klasifikasi sebesar 88.57%, presisi sebesar 89.71%, recall 96.32% dan pengukuran F-1 sebesar 92.89%. Namun belum menunjukkan hasil keterkaitan antar hasil sentimen positif maupun negative.

Penelitian [10] melakukan analisis sentiment pada pembelian produk di marketplace. Proses analisis dilakukan diawali dengan proses prapemrosesan yaitu tahap strukturisasi teks seperti penghilangan HTML tags, URL, tanda baca, symbol, penomoran dan spasi. Kemudian dilakukan data vektorisasi menggunakan metode Term frequency inverse document frequency (TF-IDF). Kemudian dilakukan seleksi fitur dari rangkaian teks yang telah ditokenisasi pada tahap data vektorisasi. Terakhir dilakukan analisis sentimen menggunakan *Vader*. Hasil dari model menunjukkan bahwa model mampu menganalisis dengan akurasi deteksi sebesar 98.64%, presisi 97%, recall 94%, pengukuran F-1 sebesar 92% dan specificity sebesar 96%. Namun dalam penelitian belum membahas korelasi diantara hasil analisis sentimen.

Paper ini mengusulkan pendekatan baru untuk menilai sentiment dari komentar wisatawan yang menginap di salah satu hotel di Bali dengan menggunakan metode *Vader*. Tujuannya adalah untuk mengetahui nilai sentiment dari setiap komentar dan mendapatkan analisis keterhubungan di setiap sentiment positif dan negative. Kontribusi penelitian adalah pendekatan baru untuk menganalisis teks komentar tamu dengan menggunakan metode n-gram dan visualisasi hubungan antara hasil sentiment ke dalam analisis grafik node. Manfaat dari penelitian adalah memberikan acuan bagi pengelola atau pemilik hotel untuk menentukan standar kualitas hotel berdasarkan hasil keterkaitan komentar yang bersumber dari nilai sentiment positif dan mendapatkan dasar peningkatan kualitas layanan dari hasil penilaian sentiment negative.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian sebelumnya [8], [9], [16] proses analisis sentimen terhadap komentar tamu menggunakan beberapa tahap utama, yaitu prapemrosesan data, tokenisasi, dan analisis sentimen. Di penelitian ini, analisis sentimen mengadopsi metode *Vader* dan hasil analisis digunakan untuk memvisualisasikan keterkaitan antar komentar yaitu dalam dua graph node positif dan negative. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Model Penelitian

2.1 Data Komentar Wisatawan

Pada penelitian ini, data komentar yang digunakan adalah data real yang diambil dari salah satu hotel di Bali dengan nama Hotel Bali Bungalo. Data komentar tamu yang menginap berjumlah 100 data komentar yang diambil secara acak pada tahun 2023.

2.2 Prapemrosesan Data

Pada tahap ini, data dilakukan proses data cleansing, yaitu penghapusan jenis kata atau karakter khusus seperti emotikon, karakter khusus selain tanda baca, maupun teks yang tidak standar atau teks acak. Tujuannya adalah untuk mendapatkan jenis data teks secara utuh.

2.3 Tokenisasi Data

Pada tahap ini dilakukan tokenisasi teks, dimana dilakukan tiga tahap utama yaitu data transformasi, tokenisasi dan N -gram analisis. Data transformasi dilakukan untuk menstandarisasi teks menjadi teks *lower case*. Tujuannya adalah untuk menstandarisasi penulisan menjadi teks huruf kecil sehingga dapat menekan adanya asumsi kesalahan penulisan dari penulis. Kemudian dilakukan tokenisasi teks yaitu terhadap tanda baca dan spasi ganda, Tujuannya adalah untuk melihat penekanan komentar terhadap tanda baca khusus seperti tanda tanya (?), tanda seru (!) maupun titik ganda (...). Setiap tanda baca khusus tersebut, diberikan bobot pengukuran teks. Kemudian tokenisasi spasi ganda dilakukan untuk mengurangi dimensi jumlah karakter teks pada setiap kalimat komentar. Terakhir, pada tahap N -gram analisis, dilakukan analisis teks berpasangan dengan memecah teks menjadi dua pasang (bi-gram) dan tiga pasang teks (tri-gram).

2.4 Analisis Sentimen Menggunakan Vader

Pada Tahap ini dilakukan analisis sentimen dengan metode *Vader* [8], [9]. Proses analisis *Vader* ditunjukkan pada algoritma 1.

Algoritma 1. Pengukuran Analisis Sentimen

INPUT: *Tourist Comment*

OUTPUT: *Sentiment Class, Sentiment Value*

```

FUNCTION analyze_sentiment(text):
    pos_words = [dictionary-positive-word] # daftar kamus kata sentiment positif
    neg_words = [dictionary-negative-word] # daftar kamus kata sentiment negatif
    pos_score = 0
    neg_score = 0

    # Proses tokenisasi data
    words = tokenize(text)

    # pengecekan kata pada daftar kamus
    for word in words:
        if word in pos_words:
            pos_score += 1
        elif word in neg_words:
            neg_score += 1

    # Perhitungan nilai compound
    compound_score = pos_score - neg_score

    # Klasifikasi teks hasil sentiment analisis
    if compound_score > 0:
        sentiment = "Positive"
    elif compound_score < 0:
        sentiment = "Negative"
    else:
        sentiment = "Neutral"

    RETURN sentiment

FUNCTION tokenize(text):
    # tokenisasi teks ke pecahan kata
    words = text.split()
    RETURN words

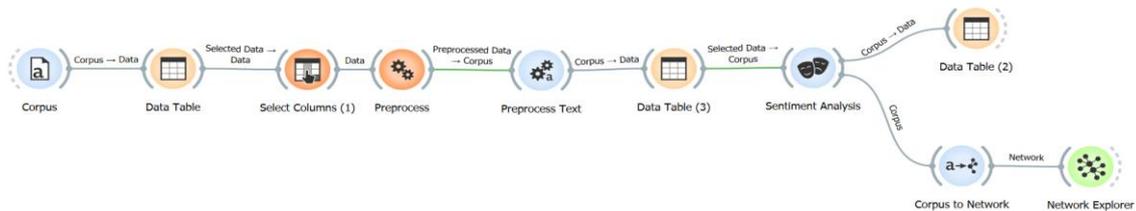
```

2.4 Analisis Graph Node

Hasil dari analisis sentimen digunakan dalam tahap analisis graph node untuk membentuk keterhubungan diantara komentar positif atau negative. setiap komentar direpresentasikan dalam grafik yang terdiri dari *node* dan *edge*. Dimana node merupakan isi komentar positif atau negative dan *edge* adalah garis keterhubungan antar *node*.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melakukan analisis sentimen terhadap komentar tamu yang menginap di hotel Bali Bungalow. Dalam proses analisis, menggunakan perangkat computer dengan spesifikasi Processor core-i5, RAM 8 GB dan media penyimpanan SSD 250 GB. Perangkat lunak yang digunakan adalah Orange Data mining. Tampilan penggunaan aplikasi orange data mining menggunakan widget data analisis ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Analisis Sentimen Menggunakan Aplikasi *Orange Data Mining*

Data komentar yang digunakan dalam penelitian adalah dalam bentuk data teks yang telah dirangkum dalam table menggunakan aplikasi Microsoft excel. Contoh data komentar ditunjukkan pada Table 1.

Tabel 1. Contoh Kalimat Komentar Wisatawan

No.	Komentar Wisatawan Menginap
1	Very satisfied staying here, the service from the staff was also satisfactory, thank you.... 😊
2	The place is comfortable, the staff is also friendly !
3	This accommodation is very spacious, extraordinary ! 🏠 🏠 🏠
4	The location, rooms, breakfast and five star service are very satisfying
5	the rooms are comfortable and clean. The service is also ok... thank you
6	Vacationing in Bali for 5 days 4 nights. The place to stay here is very suitable for those on holiday with a strategic and comfortable location.... 🏠
...	...

Pada tahap prapemrosesan data, dilakukan penghapusan beberapa karakter khusus yang terdapat dalam teks, atau adanya teks yang tidak terstruktur. Pada penelitian ini, tidak terdapat penghapusan data, namun terdapat 29 emoticon yang dihilangkan dalam teks. Kemudian dilakukan tokenisasi data, yang ditunjukkan pada widget preprocess Teks di Gambar 2.

Dari hasil tokenisasi data, didapatkan sebanyak 1290 kata yang di tokenisasi terkait dengan penggunaan tanda baca dan adanya spasi ganda. Dan terdapat sebanyak 389 kata yang ditransformasi menjadi kata dengan penulisan *lower case*. Selanjutnya dilakukan pengukuran metode sentimen analisis dengan menggunakan metode *Vader*. Hasil pengukuran sentimen dengan menggunakan *Vader* menghasilkan nilai sentimen menjadi tiga kelas sentimen yaitu positif, negative dan netral. Contoh hasil perhitungan *Vader* ditunjukkan pada Tabel 2.

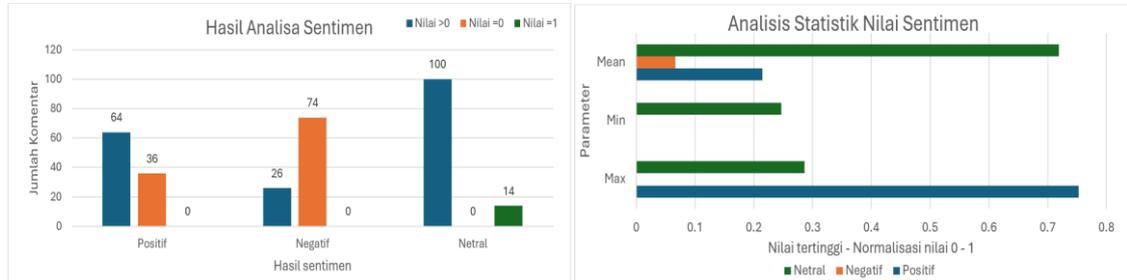
Tabel 2. Contoh Hasil Perhitungan Metode *Vader*

No.	Komentar Wisatawan Menginap	Skor Sentimen Analisis		
		Positif	Negatif	Netral
1	Friendly staff, good service	0.753	0	0.247
2	Good price fits well	0.714	0	0.286
3	Nice place, clean, food and drinks are also delicious	0.605	0	0.395
4	The hotel is comfortable, clean, the staff is very friendly	0.576	0	0.424
5	Close to the beach, comfortable and clean hotel, friendly staff	0.568	0	0.432
6	the rooms are comfortable and clean, the service is also ok, thank you	0.543	0	0.457
...

Dari 100 komentar yang dianalisis dengan metode *Vader*, didapatkan nilai tertinggi sentimen pada hasil positif adalah sebesar 0.753, nilai negative sebesar 0.615 dan netral sebesar 1. Nilai 1 menunjukkan

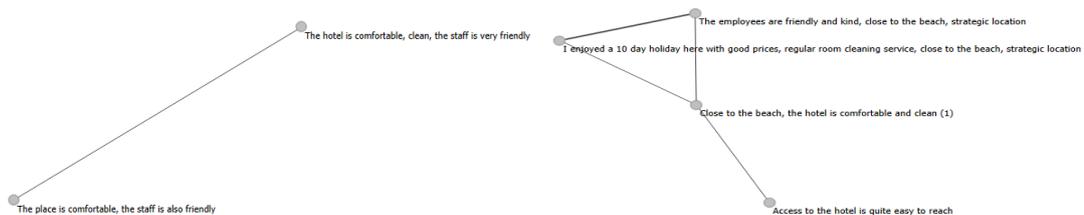
Analisis Sentimen Komentar Wisatawan Hotel Menggunakan Metode *Vader* Studi Kasus di Hotel Bali Bungalow (Aditya Pradana Hostiadi)

bahwa komentar yang diberikan adalah mutlak, dan tidak mengandung sentimen pada hasil sentimen lainnya. Di penelitian ini hanya nilai netral yang memiliki nilai mutlak dan terdapat 14 komentar yang memiliki hasil sentimen netral. Hasil pengukuran dan analisis statistic pengukuran Vader ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis Sentimen

Dari hasil pengukuran sentimen dengan metode Vader, didapatkan hasil nilai tertinggi sentimen positif adalah sebesar 0.753, negative sebesar 0.615 dan netral sebesar 1. Nilai minimum sentimen untuk hasil positif adalah sebesar 0, negative adalah 0 dan netral adalah 0.247. nilai rata-rata untuk positif adalah sebesar 0.215, negative sebesar 0.066 dan netral adalah 0.719. ini menandakan bahwa komentar untuk hotel di tempat studi kasus adalah netral. Sehingga perlu dari pihak hotel untuk meningkatkan kualitas layanan dan fasilitas yang ada. Dalam penelitian ini, setiap nilai yang menghasilkan nilai sentimen positif dan negative di visualisasikan menjadi graph node. Gambar 4 merupakan contoh visualisasi graph node berdasarkan komentar positif dan hasil contoh relasi sentimen negative ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Visualisasi Keterkaitan Sentimen Positif



Gambar 5. Visualisasi Keterkaitan Sentimen Negatif

Dari visualisasi hasil sentimen, didapatkan bahwa dari 64 komentar positif hanya terdapat 39 komentar yang memiliki keterhubungan diantara komentar positif. Hasil visualisasi ini didapatkan berdasarkan kesamaan jumlah kata yang dianalisis di setiap kalimat komentar. Sedangkan pada sentimen negative, terdapat 4 komentar yang saling memiliki keterkaitan dari total 26 komentar negative. Dari keterkaitan graph sentimen positif dan negative, pihak hotel dapat mengetahui apa yang menjadi analisis untuk dijadikan standar layanan dan menjadi acuan pengembangan layanan atau fasilitas yang dimiliki

4. Kesimpulan

Penelitian ini melakukan analisis sentimen pada komentar wisatawan yang menginap di salah satu hotel di Bali, yaitu Hotel Bali Bungalow. Terdapat 100 komentar yang didapatkan untuk dianalisis menggunakan Vader. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil analisis terhadap tiga kelas yaitu positif, negative dan netral. Dari hasil analisis, didapatkan bahwa terdapat 64 sentimen positif dan 26 sentimen negative. Terdapat nilai sentimen sebesar 1 pada sentimen netral sebanyak 14 komentar. Nilai tertinggi dari hasil sentimen positif adalah sebesar 0.753 dan negative sebesar 0.615. selain itu, dari hasil analisis keterkaitan terdapat 39 komentar yang saling memiliki keterkaitan diantara sentimen positif. Sedangkan pada sentimen negative terdapat 4 dari 26 komentar yang saling memiliki keterkaitan. Hasil analisis ini dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan layanan atau fasilitas yang ada di hotel dari hasil

sentimen negative. Sedangkan hasil sentimen positif dapat digunakan sebagai standar minimum kualitas layanan yang ada di hotel.

Penelitian ini dapat dikembangkan dari pengukuran keterkaitan, misalnya menggunakan pengukuran kausalitas. Dari hasil pengukuran kualitas keterkaitan, dapat dianalisis kemungkinan adanya komentar yang ada menjadi pengaruh terhadap komentar berikutnya atau melihat adanya pengaruh dari setiap komentar dari komentar sebelumnya. Sehingga dapat melengkapi model analisis sentimen yang sudah ada.

Daftar Pustaka

- [1] Moch Sambas, Shanti Pujilestari, Listijono Setyopratiño, and Rina Kurniawati, "Analysis of Lodging and Competition on the Island of Bali during Covid-19 with Big Data," *Int. J. Travel. Hosp. Events*, vol. 1, no. 3, pp. 214–228, 2022, doi: 10.56743/ijthe.v1i3.172.
- [2] M. Kozłowski and J. Korzeniewski, "Studying the effectiveness of investments in hotel services using customer sentiment analysis," *Qual. Quant.*, no. 0123456789, 2024, doi: 10.1007/s11135-023-01808-3.
- [3] A. R. Simarmata and Muhammad Zakariyah, "Sentiment Analysis of Hotel Reviews Using Support Vector Machine," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 5, pp. 2603–2610, 2023, doi: 10.33022/ijcs.v12i5.3405.
- [4] K. Ahmad and A. Gandhi, "Hotel Booking Intentions: A Literature Review," *GLIMS J. Manag. Rev. Transform.*, no. December 2023, 2023, doi: 10.1177/jmrt.231197918.
- [5] L. Taherkhani, A. Daneshvar, H. Amoozad Khalili, and M. R. Sanaei, "Analysis of the Customer Churn Prediction Project in the Hotel Industry Based on Text Mining and the Random Forest Algorithm," *Adv. Civ. Eng.*, vol. 2023, 2023, doi: 10.1155/2023/6029121.
- [6] H. T. T. Nguyen, H. N. Manh, and T. B. T. Kim, "Classifying Different Levels of Customer Satisfaction With Vietnamese Hotel Services by Analyzing Customer Feedback," *Int. J. Asian Bus. Inf. Manag.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–22, 2024, doi: 10.4018/IJABIM.335855.
- [7] A. Gunandi, H. Awang, E. Alhawad, and L. Shabaan, "Customer Value and Data Mining in Segmentation Analysis," *Int. J. Inf. Technol. Comput. Sci. Appl.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–34, 2023, doi: 10.58776/ijitcsa.v1i1.16.
- [8] A. Amin, I. Hossain, A. Akther, and K. M. Alam, "Bengali VADER: A Sentiment Analysis Approach Using Modified VADER," *2nd Int. Conf. Electr. Comput. Commun. Eng. ECCE 2019*, no. June 2018, 2019, doi: 10.1109/ECACE.2019.8679144.
- [9] K. M. Tymann, L. Steinkamp, O. Zhurakovskaya, and C. Gips, "Native sentiment analysis tools vs. translation services - Comparing GerVADER and VADER," *CEUR Workshop Proc.*, vol. 2738, no. January 2021, pp. 100–104, 2020.
- [10] K. Barik and S. Misra, "Analysis of customer reviews with an improved VADER lexicon classifier," *J. Big Data*, vol. 11, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s40537-023-00861-x.
- [11] H. Qi and R. Mo, "Exploring Customer Experience of Smart Hotel: A Text Big Data Mining Approach," *E3S Web Conf.*, vol. 251, pp. 1–4, 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202125101034.
- [12] L. M. Cendani, R. Kusumaningrum, and S. N. Endah, "Aspect-Based Sentiment Analysis of Indonesian-Language Hotel Reviews Using Long Short-Term Memory with an Attention Mechanism," in *Emerging Trends in Intelligent Systems {&} Network Security*, 2023, pp. 106–122.
- [13] P. F. Limberger, F. A. dos Anjos, J. V. de S. Meira, and S. J. G. dos Anjos, "Satisfaction in hospitality on TripAdvisor . com: An analysis of the correlation between evaluation criteria and overall satisfaction," *Tour. Manag. Stud.*, vol. 10, no. 1, pp. 59–65, 2014.
- [14] A. Lin, N. Livando, W. Chandra, G. Phan, and A. M. Husein, "Sentiment Analysis Of Hotel Reviews On Tripadvisor With LSTM And ELECTRA," *Sinkron*, vol. 8, no. 2, pp. 733–740, 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i2.12234.
- [15] H. Liu, "Analysis on the Marketing Strategies of Smart Hotels in the Post-epidemic (Covid-19) Background," *Adv. Econ. Manag. Polit. Sci.*, vol. 52, no. 1, pp. 32–36, 2023, doi: 10.54254/2754-1169/52/20230686.
- [16] V. Nurcahyawati and Z. Mustaffa, "Vader Lexicon and Support Vector Machine Algorithm to Detect Customer Sentiment Orientation," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 9, no. 1, pp. 108–118, 2023, doi: 10.20473/jisebi.9.1.108-118.
- [17] J. L. Nicolau, Z. Xiang, and D. Wang, "Daily online review sentiment and hotel performance," *Int. J. Contemp. Hosp. Manag.*, no. June, 2023, doi: 10.1108/IJCHM-05-2022-0594.