

KOMPARASI METODE SVM, K-NN DAN NBC PADA ANALISIS SENTIMEN

I Gede Hendrayana ^{1*}, Dewa Gede Hendra Divayana ², Made Windu Antara Kesiman ³

^{1*,2,3} Program Studi S-2 Ilmu Komputer, Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali, Indonesia.

Email: igedehendrayana79@gmail.com ^{1*}, hendra.divayana@undiksha.ac.id ², antara.kesiman@undiksha.ac.id ³

Histori Artikel:

Dikirim 30 November 2022; *Diterima dalam bentuk revisi* 28 Desember 2022; *Diterima* 5 Januari 2023; *Diterbitkan* 10 Januari 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Keindahan Bali menimbulkan banyak komentar bahwa berwisata ke Indonesia belum lengkap tanpa ke Bali. Dalam industri pariwisata penerapan kepuasan dan perspektif wisatawan sangat penting, namun sebagian besar masih menerapkan survey. Pendekatan berbasis survei memiliki kelemahan seperti biaya operasional, potensi duplikasi data dan kurang komprehensif. Analisis sentimen objek wisata alam dengan mengklasifikasikan komentar positif dan negatif dengan dataset komentar wisatawan Jatiluwih. Fokus analisis sentimen panel ini adalah pada komentar terkait Kriteria Daya Tarik Wisata Alam. Menurut Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam tahun 2003 kriteria objek wisata alam adalah daya tarik wisata, potensi pasar, aksesibilitas, kondisi lingkungan sosial ekonomi, pelayanan publik, kondisi iklim, sarana dan prasarana pendukung, ketersediaan dan keamanan bersih air. Penelitian ini membandingkan metode SVM, K-NN dan NBC. Penelitian ini bertujuan memberikan analisis yang komprehensif terhadap kinerja masing-masing metode menggunakan evaluasi Confusion Matrix. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-NN lebih unggul dibandingkan SVM dan NBC dalam hal akurasi dan presisi pengujian, dimana akurasi pada K-NN memberikan nilai 93,4%, SVM 93,1% dan NBC 87,9%.

Kata Kunci: SVM; NBC; K-NN; TF-IDF; Analisis Sentimen.

Abstract

The beauty of Bali raises many comments about how a trip to Indonesia is not complete without going to Bali. In the tourism industry the application of tourist satisfaction and perspective is very important, but most of them still apply surveys. The survey-based approach has weaknesses such as operational costs, the potential for data duplication, and a lack of comprehensiveness. Sentiment analysis of natural tourism objects is performed by classifying positive and negative comments in the Jatiluwih tourist comment dataset. The focus of this panel's sentiment analysis is on comments related to the Natural Tourism Attractiveness Criteria. According to the Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation in 2003, the criteria for natural tourism objects are tourist attraction, market potential, accessibility, socio-economic environmental conditions, public services, climate conditions, supporting facilities and infrastructure, and the availability and safety of clean water. This study compares the SVM, K-NN, and NBC methods. This study aims to provide a comprehensive analysis of the performance of each method using the Confusion Matrix. The results showed that the K-NN method was superior to SVM and NBC in terms of testing Accuracy and Precision, where Accuracy on K-NN gave a value of 93.4%, SVM 93.1%, and NBC 87.9%.

Keyword: SVM; NBC; K-NN; TF-IDF; Sentiment Analysis.

1. Pendahuluan

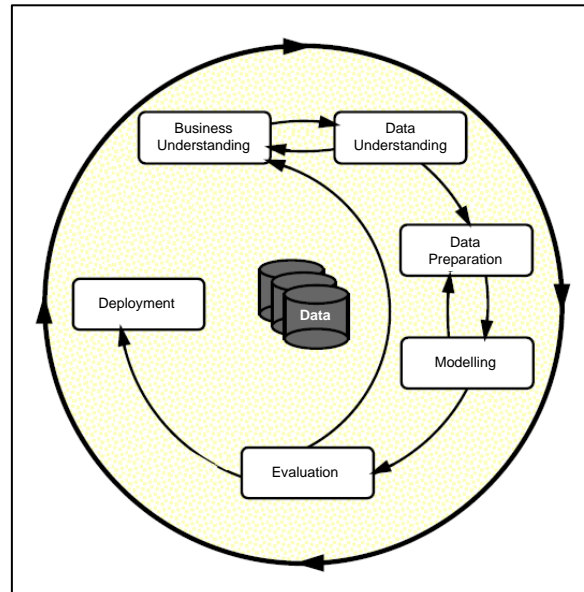
Bali sebagai salah satu tujuan wisata yang sangat terkenal, baik oleh masyarakat Indonesia maupun wisatawan mancanegara [1]. Keindahan Bali menimbulkan banyak komentar bahwa berwisata ke Indonesia belum lengkap tanpa mengunjungi Bali, sehingga banyak orang menyebut Bali sebagai surga wisata [2]. Dalam kondisi COVID-19 ini, sektor pariwisata menjadi sektor yang paling terpukul akibat pandemi [3]. Salah satu langkah yang dapat membangkitkan gairah wisata adalah melakukan promosi dengan menggunakan jasa *influencer* yang mempengaruhi wisatawan domestik maupun mancanegara, mengadakan event atau acara yang dapat menarik minat wisatawan untuk berkunjung ke tempat wisata tersebut serta memberikan jaminan kenyamanan dan keamanan kepada wisatawan dengan tetap melaksanakan protokol kesehatan. Memasuki era new normal saat ini, pariwisata mulai bangkit kembali dengan dibukanya tempat-tempat wisata di beberapa tempat sementara bagi wisatawan lokal. Dibukanya beberapa tempat wisata memberikan angin segar bagi perekonomian masyarakat dan sebagai tempat hiburan masyarakat, karena selama ini masyarakat sudah bosan dan jemu dengan kondisi saat ini. Berdasarkan penelitian berjudul *Global Tourism Development in Bali*, potensi wisata Bali selain budaya dan peninggalan sejarah adalah wisata alam [4]. Pengembangan kawasan wisata alam di daerah untuk pemerataan pembangunan dan peningkatan ekonomi masyarakat setempat sehingga tidak terjadi penumpukan wisata di daerah tertentu [5].

Dalam industri pariwisata, penerapan kepuasan dan perspektif wisatawan sangat penting untuk pengembangan dan pertumbuhan kawasan wisata, namun sebagian besar masih menerapkan survei kepada wisatawan untuk mendapatkan masukan dan perspektif wisatawan terhadap objek wisata [6]. Pendekatan berbasis survei memiliki beberapa kelemahan seperti biaya operasional dan potensi duplikasi data. Selain itu, pendekatan berbasis survei hanya mencakup aspek tujuan yang telah ditentukan sebelumnya dan kurang komprehensif. Sebaliknya, dengan adanya komentar wisatawan akan memberikan peneliti pendekatan baru yaitu persepsi wisatawan dan kemungkinan tingkat kepuasan wisatawan melalui pendekatan analisis sentimen [7]. Penelitian ini menerapkan analisis sentimen untuk mengklasifikasikan komentar positif dan negatif menggunakan *dataset* wisata Jatiluwih dengan membandingkan kinerja SVM, K-NN dan NBC menggunakan evaluasi matriks kebingungan dan pengujian *Accuracy*, *Precision* dan *Recall* [8]. Metode SVM tepat diterapkan pada analisis sentimen di bidang pariwisata dengan menggunakan *dataset* dari *website* travel dan memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Random Forest* [9][10]. Penerapan metode K-NN pada *dataset* komentar wisatawan dapat diterapkan karena memiliki hasil pengujian akurasi sebesar 86 %, sehingga menjadi metode yang cocok digunakan dalam penelitian ini [11]. NBC memiliki keunggulan dibandingkan metode klasifikasi lainnya, sederhana, namun metode ini memiliki nilai akurasi dan performa yang tinggi dalam mengklasifikasikan suatu teks [12][13]. Berdasarkan pendapat Standar Daya Tarik Wisata Alam (ODTWA) tahun 2003 yang digunakan oleh Ditjen Konservasi Hutan, analisis sentimen untuk penelitian ini difokuskan pada daya tarik wisata, potensi pasar, aksesibilitas, lingkungan sosial ekonomi, pelayanan masyarakat, kondisi lingkungan [14]. Iklim, hunian, prasarana dan sarana penunjang, ketersediaan dan keamanan air bersih juga merupakan fokus pada penilaian. Tujuan pemberian kriteria adalah agar setiap komentar wisatawan tidak keluar konteks dan dapat memfilter komentar wisatawan secara manual dengan cara mengecek setiap komentar wisatawan.

2. Metode Penelitian

Studi ini menggunakan kerangka kerja *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), model referensi data mining yang menggambarkan siklus hidup proyek data mining, termasuk fase proyek dan penyampaian dalam setiap tugas [15]–[17]. Model referensi data mining yang menggambarkan siklus hidup proyek data mining, termasuk fase proyek dan penyampaian dalam setiap tugas [18]. Tahapan CRISP-DM dalam penelitian komparatif adalah *Support Vector Machine* (SVM) K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Naïve Bayes Classifier (NBC) pada analisis sentimen

wisata alam yaitu *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, Pemodelan, Evaluasi, dan Penyebaran [18]–[20]. Berikut langkah-langkah metodologi penelitian analisis sentimen dengan membandingkan metode SVM, K-NN dan NBC.



Gambar 1. *Framework* CRISP-DM

1) *Business Understanding*

Pada penelitian yang berjudul Perbandingan Metode SVM, K-NN dan NBC dalam Analisis Sentimen Wisata Alam, diawali dengan pemahaman yang mendalam terhadap studi kasus yaitu perkembangan wisata alam di kawasan Jatiluwih, dilanjutkan dengan pemilihan metode klasifikasi data mining yang mengarah pada pengujian menggunakan matriks kebingungan. Dalam mengembangkan wisata alam Jatiluwih, kami mulai menganalisis permasalahan yang muncul di lapangan, menentukan tujuan penelitian dan merumuskan proses yang akan dilakukan dalam mencapai tujuan tersebut. Dalam menentukan pengembangan wisata alam Jatiluwih, berdasarkan salah satu *website* travel yaitu Tripadvisor terdapat berbagai komentar wisatawan lokal maupun mancanegara yang dapat dianalisis. Setiap komentar diberi bobot, dihitung dan diklasifikasikan positif atau negatif, dimana hasil analisis setiap komentar dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan dan memaksimalkan potensi wisata alam kawasan Jatiluwih. pada tahun 2018, menjelaskan bahwa kawasan Jatiluwih memiliki potensi alam yang dapat menarik wisatawan berupa wisata air terjun, bendungan dan sawah terasering. Pemilihan metode yang digunakan dalam analisis sentimen adalah metode SVM, K-NN dan NBC karena ketiga metode tersebut akan diuji menggunakan aplikasi data mining yaitu aplikasi Rapidminer.

2) *Data Understanding*

Tahapan ini melakukan proses pengumpulan data berbagai komentar wisatawan dengan melakukan crawling data pada *website* Tripadvisor, kemudian menganalisis data dan mengevaluasi kualitas data komentar wisatawan yang digunakan dalam penelitian. Pelabelan data komentar berdasarkan rating, pada komentar positif diberi rating 4 dan 5 sedangkan komentar negatif diberi rating 1 dan 2. Untuk mengumpulkan data dari sampel penelitian harus dilakukan dengan menggunakan metode web scraping data melalui *website* Tripadvisor yang bertujuan untuk memperoleh data berupa komentar. dari turis.

3) *Data Preparation*

Pada tahap persiapan data dalam proses analisis sentimen pada penelitian ini dilakukan preprocessing data untuk menghilangkan data angka, simbol, hashtag dan tanda baca lainnya termasuk menghilangkan konjungsi dan mengubah data komentar menjadi kata tunggal

menggunakan *stoplist* bahasa Indonesia Fadillah Z. Tala [21]. Setelah dilakukan proses preprocessing data, dilakukan proses pembobotan data untuk memberikan bobot atau nilai pada kata (term) yang terdapat pada setiap kata dengan menggunakan metode pembobotan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*).

4) *Modeling*

Pada tahap ini data terbobot diklasifikasikan menggunakan metode SVM, K-NN dan NBC dengan menggunakan 80% data latih dan 20% data uji. Proses perhitungan klasifikasi menggunakan matriks konfusi untuk membandingkan kinerja metode dalam hal akurasi, presisi, dan daya ingat. Hasil prosedur klasifikasi diuji terhadap data uji yang tidak berlabel berdasarkan data pelatihan untuk melihat apakah data uji konsisten dengan label yang diberikan sebelumnya.

5) *Evaluation*

Pada fase ini, hasil analisis sentimen ulasan wisatawan dan kinerja metode yang digunakan diuji. Menguji matriks kebingungan, akurasi, presisi, dan daya ingat. Uji setiap metode dengan 80% data pelatihan dan 20% data uji, dan metode yang menguji lebih baik adalah metode yang lebih baik. Berdasarkan perhitungan uji akurasi, juga dimungkinkan untuk mencatat nilai tingkat kesalahan yang dihasilkan dan mengetahui alasannya sehingga dapat diambil keputusan yang lebih baik di masa mendatang.

6) *Deployment*

Tahapan perencanaan penerapan sesuai dengan evaluasi yang telah dilakukan dan apabila hasil pengujian menunjukkan hasil yang baik, maka dapat dilakukan perencanaan penerapan selanjutnya. Selain perencanaan penyebaran, juga dapat direncanakan mengenai rencana pemantauan dan pemeliharaan untuk menghasilkan laporan akhir hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk menghitung hasil perbandingan metode SVM, KNN dan NBC, tahap awal adalah proses pengumpulan data dengan mengambil *dataset* komentar wisatawan Jatiluwih dari *website* Tripadvisor yang telah diberi label positif dan negatif berdasarkan rating (jumlah bintang). Hasil *scraping dataset* wisata Jatiluwih mendapatkan 578 komentar positif, 43 komentar negatif dengan jumlah total sebanyak 621 komentar. *Preprocessing dataset* untuk menormalkan dan membersihkan *dataset* sehingga menghasilkan kata-kata yang berhubungan dengan *spam* atau ham. Hasil pra pengolahan data latih dan data uji dapat dilihat pada tabel 1 dan hasil pembobotan data latih dan data uji dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pra Pengolahan Data Latih dan Data Uji

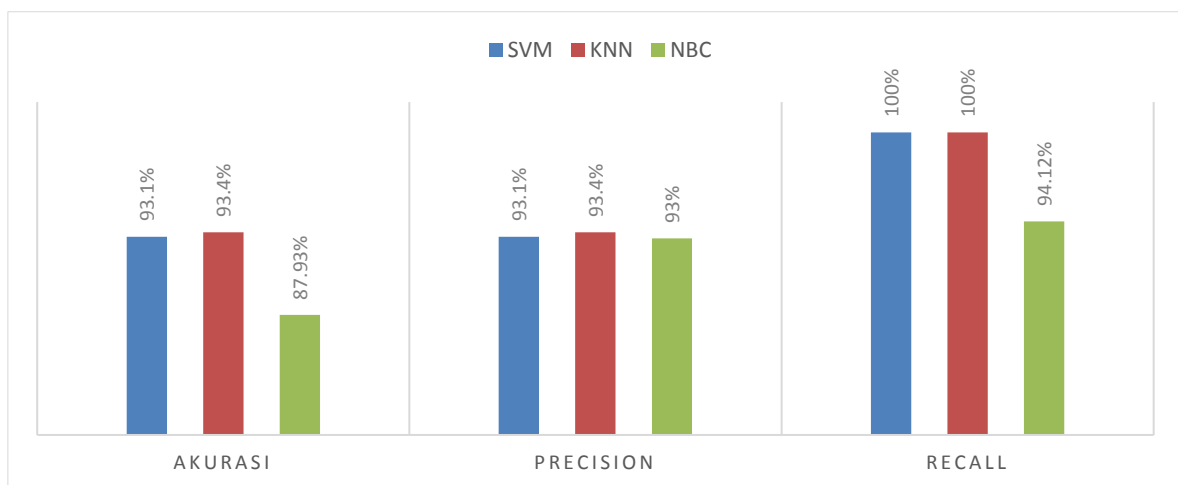
No	Komentar	Labeling
1	hemparan sawah menghijau asri suasananya dingin sejuk bebas polisi udara airnya bersih jernih dateng	Positif
2	ktmpt menenangkan pikiran duduk nyante pinggiran sawah gitu perjalanan penuh perjuangan sepeda motor siring gianyar pasangan pergi jatiluwih perjalanan membutuhkan terbayar indahanya hamparan sawah perasaan tenang nyaman melanjutkan kegiatan trekking memutuskan berenang hangat angstri sungguh menyenangkan saait berencana berkunjung	Positif
...
620	pemandangan menakjubkan menakjubkan memilih berjalan sawah mengagumi pemandangan salah kafe mencari bidang tenang pengalaman dilewatkan salah objek wisata bali layak perjalanan habiskan sayang hujan menit tips berhenti durians jalan	?
621	mencari bali mencari jatiluwih sawah tarif turun indeks memutuskan menulis review istri mengunjungi jatiluwih sawah ocotober cantik beruntung tinggal bali	?

No	Komentar	Labeling
	jatiluwih sawah teman teman mengunjungi sempurna salah bali mencintai alam budaya meninggalkan bali kunjungan sawah indah berjalan kaki penduduk pekerjaan membantu drive mobil skuter kawasan kuta seminyak pengandar tanda tanda sulit menemukan menyimpulkan pergi silakan pergi jatiluwih bali	

Tabel 2. Hasil Pembobotan Data Latih dan Data Uji

No	Data Komentar	airnya	alam	yogyakarta	yummmmy
1	hemperan sawah menghijau asri suasanaanya dingin sejuk bebas polisi udara airnya bersih jernih dateng ktmpt menenangkn pikiran duduk nyante pinggiran sawah gitu	0,226	0,000	0,000	0,000
...
621	mencari bali mencari jatiluwih sawah tarif turun indeks memutuskan menulis review istri mengunjungi jatiluwih sawah ocotober cantik beruntung tinggal bali jatiluwih sawah teman teman mengunjungi sempurna salah bali mencintai alam budaya meninggalkan bali kunjungan sawah indah berjalan kaki penduduk pekerjaan membantu drive mobil skuter kawasan kuta seminyak pengandar tanda tanda sulit menemukan menyimpulkan pergi silakan pergi jatiluwih bali	0,000	0,079	0,000	0,000

Proses perhitungan akurasi, *Recall* dan presisi metode SVM, KNN dan NBC dengan aplikasi rapidminer yang menunjukkan akurasi dan *Precision* metode K-NN lebih unggul dari metode SVM dan NBC sedangkan dari *Recall* metode K-NN sama dengan metode SVM. Berikut hasil pengujian pada gambar 2. Hasil pengujian *Confusion Matrix* menggunakan metode aplikasi SVM rapidminer pada tabel 4 menghasilkan *True Positif* 578, *False Negatif* 43, *False Positif* 0 dan *True Negatif* 0. Metode K-NN pada tabel 5 menghasilkan *True Positif* 576, *False Negatif* 41, 2 *False Positif* dan 2 *Negatif True*. Metode NBC pada tabel 6 menghasilkan 544 *True Positif*, 41 *False Negatif*, 34 *False Positif* dan 2 *True Negatif*. Berikut Hasil *Confusion Matrix* pada tabel 3 SVM, tabel 4 Hasil K-NN dan tabel 5 hasil NBC



Gambar 2. Hasil Evaluasi Akurasi, *Precision* dan *Recall*

Tabel 3. Hasil *Confusion Matrix* Support Vector Machine

<i>Confusion Matrix</i>		SVM	
		Positif	Negatif
SVM	Positif	578	43
	Negatif	0	0

Tabel 4. Hasil *Confusion Matrix* K-Nearest Neighbor

<i>Confusion Matrix</i>		K-NN	
		Positif	Negatif
K-NN	Positif	576	41
	Negatif	2	2

Tabel 5. Hasil *Confusion Matrix* Naïve Bayes Classifier

<i>Confusion Matrix</i>		NBC	
		Positif	Negatives
NBC	Positif	544	41
	Negatives	34	2

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil tingkat akurasi metode SVM sebesar 93,1%, hasil tingkat *Precision* sebesar 93,1%, dan hasil tingkat *Recall* sebesar 100%. Pada metode K-NN tingkat akurasi lebih baik dari metode SVM, tingkat akurasi 93,4%, tingkat *Precision* 93,4% dan tingkat *Recall* 100% sedangkan tingkat akurasi metode NBC 87,93%, *Precision* 93% dan *Recall* 94,12%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-NN lebih unggul dibandingkan metode SVM dan NBC dalam hal akurasi dan presisi pengujian, sedangkan metode K-NN memiliki hasil yang sama dengan metode SVM pada uji *Recall*.

5. Daftar Pustaka

- [1] G. S. Mahendra and N. K. A. P. Sari, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Ahp-Vikor Dalam Penentuan Pengembangan Ekowisata Pedesaan," in *Prosiding Seminar Nasional FTIS, UNHI 2019. Agro-Ekosistem: Manajemen Pemanfaatan Sumber Daya Alam Secara Bijaksana*, Sep. 2019, vol. 1, pp. 15–34.
- [2] Komarudin, "Cerita Akhir Pekan: Sejarah Pariwisata Bali dari Masa ke Masa," *Liputan 6*, Sep. 21, 2019. <https://www.liputan6.com/lifestyle/read/4067909/cerita-akhir-pekan-sejarah-pariwisata-bali-dari-masa-ke-masa>
- [3] N. K. A. P. Sari, "Implementation of the AHP-SAW Method in the Decision Support System for Selecting the Best Tourism Village," *Jurnal Teknik Informatika C.I.T Medicom*, vol. 13, no. 1, pp. 22–31, Mar. 2021.
- [4] I. W. Parwata, L. Antarini, and W. Astara, "Re-Desain Edu-Tourism "Kampung Petualang" di Desa Singapadu Tengah, Kabupaten Gianyar, Bali," *engagement*, vol. 5, no. 1, pp. 161–181, May 2021, doi: 10.29062/engagement.v5i1.701.

- [5] I. N. Wijaya and I. N. Kanca, "Pembangunan Pariwisata Global di Bali," *MBI*, vol. 13, no. 10, p. 1673, May 2019, doi: 10.33758/mbi.v13i10.249.
- [6] E. D. Harianja, R. H. Harahap, and Z. Lubis, "Budaya Batak Toba dalam Pelayanan Pariwisata Danau Toba di Parapat," *j. gov. soc. political.*, vol. 10, no. 2, pp. 301–312, Jul. 2021, doi: 10.31289/perspektif.v10i2.4306.
- [7] A. R. Alaei, S. Becken, and B. Stantic, "Sentiment Analysis in Tourism: Capitalizing on Big Data," *Journal of Travel Research*, vol. 58, no. 2, pp. 175–191, Feb. 2019, doi: 10.1177/0047287517747753.
- [8] G. S. Mahendra and K. Y. E. Aryanto, "SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP dan SAW," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 49–56, Apr. 2019, doi: 10.25077/TEKNOSI.v5i1.2019.49-56.
- [9] S. Selot and S. Panicker, "Comparative Performance of *Random Forest* and *Support Vector Machine* on Sentiment Analysis of Reviews of Indian Tourism," *IT in Industry*, vol. 9, no. 2, pp. 1487–1493, 2021.
- [10] M. F. Fibrianda and A. Bhawiyuga, "Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan *Support Vector Machine* (SVM)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 9, pp. 3112–3123, 2018.
- [11] H. Sibyan and N. Hasanah, "Analisis Sentimen pada Wisata Dieng Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN)," *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 9, no. 1, pp. 38–47, 2022, doi: 10.32699/ppkm.v9i1.2218.
- [12] P. S. M. Suryani, L. Linawati, and K. O. Saputra, "Penggunaan Metode Naïve Bayes Classifier pada Analisis Sentimen Facebook Berbahasa Indonesia," *JTE*, vol. 18, no. 1, p. 145, May 2019, doi: 10.24843/MITE.2019.v18i01.P22.
- [13] B. Bimantara and M. Safii, "Penerapan Data Mining Menentukan Kelayakan Penjualan Kendaraan Bekas Roda Dua Dengan Menggunakan Metode Bayesian Classifier," *Seminar Nasional Informatika (SENATIKA)*, pp. 67–77, 2021.
- [14] P. Aprianto, V. Amelia, and F. Firlianty, "Potensi Daya Tarik Obyek Ekowisata Kawasan Punggualas di Taman Nasional Sebangau," *JEM*, vol. 3, no. 3, pp. 186–194, Sep. 2022, doi: 10.37304/jem.v3i3.5524.
- [15] C. Schröer, F. Kruse, and J. M. Gómez, "A Systematic Literature Review on Applying CRISP-DM Process Model," *Procedia Computer Science*, vol. 181, pp. 526–534, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.199.
- [16] G. S. Mahendra, "Implementation of the FUCOM-SAW Method on E-Commerce Selection DSS in Indonesia," *Journal of Tech-E*, vol. 5, no. 1, pp. 75–85, Sep. 2021, doi: 10.31253/te.v5i1.662.
- [17] G. S. Mahendra, "Decision Support System Using FUCOM-MARCOS for Airline Selection In Indonesia," *JITK*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, Aug. 2022, doi: 10.33480/jitk.v8i1.2219.



- [18] G. S. Mahendra, P. G. S. C. Nugraha, I. P. Y. Indrawan, and I. M. S. Ramayu, "Implementasi Pemilihan Maskapai Penerbangan Menggunakan FUCOM-MABAC pada Sistem Pendukung Keputusan," *Smart AI Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 11–22, Jan. 2022.
- [19] G. S. Mahendra, I. W. W. Karsana, and A. A. I. I. Paramitha, "DSS for best e-commerce selection using AHP-WASPAS and AHP-MOORA methods," *MATRIX*, vol. 11, no. 2, pp. 81–94, Jul. 2021, doi: 10.31940/matrix.v11i2.2306.
- [20] G. S. Mahendra and E. Hartono, "Implementation of AHP-MAUT and AHP-Profile Matching Methods in OJT Student Placement DSS," *Jurnal Teknik Informatika CIT Medicom*, vol. 13, no. 1, pp. 13–21, Mar. 2021, doi: 10.35335/cit.Vol13.2021.56.pp13-22.
- [21] F. Rahutomo and A. R. T. H. Ririd, "Evaluasi Daftar Stopword Bahasa Indonesia," *JTIK*, vol. 6, no. 1, p. 41, Jan. 2019, doi: 10.25126/jtik.2019611226.