

Analisis Sentimen Dengan Klasifikasi Naïve Bayes pada Review Hotel Tripadvisor

Suparyati Suparyati^a, Agus Fathurahman^b

^a Universitas Amikom Yogyakarta, Jalan Ringroad Utara, Condong Catur, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281, Indonesia

^b Universitas Amikom Yogyakarta, Jalan Ringroad Utara, Condong Catur, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 29 Oktober 2021

Revisi Akhir: 07 Januari 2022

Diterbitkan Online: 01 Maret 2022

KATA KUNCI

Sentimen Analisis

Naïve Bayes

Machine learning

Text Mining

ABSTRACT

In this era of rapidly growing data digitization, people are facilitated by the existing reviews to decide something. Reviews about something positive, of course, will also have a positive impact on those being reviewed. In this study, the tripadvisor hotel reviews dataset is taken from the Kaggle dataset. The classification method used is naive Bayes. The first thing to do after dataset retrieval is data preprocessing such as cleaning data by changing text to lowercase, eliminating numbers, eliminating double spaces, tokenization, eliminating stopwords and lemmatization. The results of the classification with naive Bayes were obtained with an accuracy of 95.6 percent, indicating that the predictions were quite accurate. For future research, other classification methods will be used to compare and find the best accuracy results.

KORESPONDENSI

E-mail: suparyati@students.amikom.ac.id

1. PENDAHULUAN

Digitalisasi data yang ada sekarang berkembang pesat disemua lini, tidak terkecuali dalam dunia pariwisata. Masyarakat sekarang ini dimudahkan dalam memberikan suatu ulasan tentang sesuatu hal sehingga orang lain akan sangat terbantu yaitu para pelancong untuk menemukan tempat yang mereka inginkan hanya dengan koneksi internet saja. Para pelancong sangat dimudahkan untuk mendapatkan gambaran suatu tempat penginapan hanya dengan membaca ulasan yang banyak beredar baik di jejaring sosial maupun di *website*. Pemberian hak akses kepada pelanggan yang mudah dan nyaman dalam menyampaikan opini, kritik dan saran yang nantinya digunakan terhadap suatu layanan dalam pengukuran tingkat kepuasan pelanggan[1]. Adanya ulasan positif terhadap sesuatu menunjukkan kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang ada. Ulasan positif berbanding lurus dengan jumlah bintang diberikan [2]. Di dalam ulasan Tripadvisor, pengguna dapat memberikan ulasan dengan panjang 200 karakter dan dapat memberikan bintang antara 1 (buruk) sampai dengan 5 (sangat baik sekali). Informasi mengenai sentimen yang terkandung didalam sebuah

teks didapatkan melalui analisis sentimen[3] serta digunakan untuk mengetahui pendapat teks yang berhubungan dengan masalah atau objek apakah mempunyai kecenderungan pandangan positif atau negatif [4]. Sentimen analisis digunakan untuk melihat tanggapan masyarakat terhadap suatu fenomena, peristiwa maupun tempat tertentu [5] dengan cara mengklasifikasikan apakah suatu kalimat, dokumen ataupun pendapat terdapat polarisasi suatu teks [6] sehingga di masa mendatang dapat dilakukan langkah-langkah strategis terkait polarisasi tersebut [7]. Klasifikasi analisis sentimen dilakukan dalam tingkatan dokumen, kalimat dan aspek [8] [9]. Penelitian ini menggunakan metode Naïve Bayes yang di lakukan pada tingkat kalimat berdasarkan review hotel dari pengguna pada Tripadvisor untuk menentukan kualitas pelayanan. Naïve Bayes sendiri menjadi salah satu mesin metode pembelajaran yang berbasis probabilitas sederhana untuk analisis sentimen [6][10]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi pengguna melalui pengukuran kualitas pelayanan sehingga hasilnya dapat menjadi evaluasi bagi pengelola hotel yang ada di Tripadvisor dalam meningkatkan pelayanan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penulisan Referensi

Telah banyak penelitian yang mengulas mengenai analisis sentiment menggunakan ulasan yang didapat dari *website* ataupun *app*. Salah satu *e-tourism* yang mempunyai wadah bagi pengguna untuk menyampaikan opini mereka adalah Tripadvisor. Tripadvisor sendiri memiliki rating pencarian yang tinggi di Google [11]. Penelitian saat ini bertujuan untuk menganalisis ulasan online dalam pengembangan metodologi menggunakan teknik pembelajaran mesin dengan cara yang dapat dilakukan oleh praktisi sektor pariwisata. dan manajemen destinasi dapat memahami dan menerapkan teknik tersebut untuk meningkatkan atraksi mereka [12]. Pemberian ulasan buruk biasanya dilakukan oleh pelancong bisnis sedangkan pemberian ulasan yang baik biasanya dilakukan oleh pelancong yang berpasangan [13]. Pemilihan Tripadvisor dalam penentuan dataset dikarenakan profil hotel pada tripadvisor menyampaikan deskripsi kepribadian merk yang tulus sehingga ulasan yang diberikan pengguna tentunya lebih terpercaya kebenarannya [14].

Penelitian mengenai analisis sentiment yang menggunakan klasifikasi Naïve Bayes cukup banyak. Penelitian tersebut rata-rata mempunyai akurasi yang baik. Keakuratan respon pelanggan melalui ulasan menggunakan Naïve bayes memiliki hasil lebih baik dibandingkan menggunakan TextBlob dengan perbedaan akurasi sebesar 2,9% [15]. Hasil penelitian mengenai ulasan maskapai Garuda Indonesia pada situs Tripadvisor memperoleh hasil bahwa klasifikasi sentimen menunjukkan lebih dari 80% ulasan adalah ulasan positif dengan akurasi 82,02% [1]. Sedangkan menggabungkan klasifikasi emosi Naive Bayes dengan metode pelabelan multi-aspek dapat mencapai akurasi 98,67% dengan mengubah simbol emosi menjadi teks penilaian ulasan kuliner Tripadvisor [16].

3. METODOLOGI

3.1. Proses dari Sentimen Analisis

Proses dalam analisis sentimen akan di mulai dengan pengumpulan data. Data diperoleh dari ulasan Tripadvisor yang berupa *dataset* dari Kaggle yang terdiri dari 20491 baris dan 2 kolom (review dan rating). Data yang akan kemudian dilanjutkan dengan *pre-processing data* karena ulasan yang ada pada dataset tersebut kemungkinan mempunyai kata-kata slang dan tanda baca. Sebelum melakukan *cleaning data* maka *dataset* akan dibagi terlebih dahulu menjadi *feature* yang terdiri dari review saja dan set label yang berisi *rating* yang akan diprediksi. *Pre-processing data* dilakukan untuk menghapus semua karakter tunggal, mengganti semua spasi ganda menjadi spasi tunggal serta mengubah teks menjadi huruf kecil semua. Kemudian dilakukan juga pembatasan max-df bahwa dalam penelitian hanya menggunakan kata-kata yang muncul di maksimum 80% dari dokumen. Kata-kata yang muncul di semua dokumen terlalu umum dan tidak terlalu berguna untuk klasifikasi.

Demikian pula, min-df diatur ke 5 yang menunjukkan bahwa memasukkan kata-kata yang muncul di setidaknya 5 dokumen. Suparyati Suparyati

Selanjutnya adalah ekstraksi fitur untuk memfasilitasi terjadinya proses pembelajaran mesin dengan metode *Naive Bayes Classifier* [3]. Pada tahap terakhir dilakukan proses klasifikasi berdasarkan sentimen dalam dokumen. Semua tahapan ini akan nanti menghasilkan model yang akan digunakan untuk menunjukkan akurasi dari hasil klasifikasi [17]. Model ini kemudian akan diuji untuk mengukur nilai kinerja klasifikasi yang telah selesai. Hasil dari model ini kemudian menghasilkan informasi sentimen.

3.2. Klasifikasi Naïve Bayes

Naïve Bayes Classifier adalah teknik klasifikasi berdasarkan teorema Bayes ditemukan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Teorema ini bekerja berdasarkan independen asumsi prediktor sehingga peluang masa depan dapat diidentifikasi berdasarkan pengalaman sebelumnya. Algoritma naive bayes membutuhkan beberapa pointer, yang disebut atribut, untuk menentukan kelas sampel yang tepat untuk dianalisis [18], di mana kehadirannya fitur tertentu dalam kelas tidak ada hubungannya dengan fitur lain.

Ada beberapa langkah yang harus diambil dalam algoritma Naïve Bayes, yaitu pembentukan fitur, perhitungan probabilitas untuk setiap kelas sentimen, dan perhitungan nilai maksimum Vmap. Di dalam Naïve Bayes, Vmap adalah perhitungan untuk menentukan probabilitas pengujian data dari setiap kelas berdasarkan pembelajaran proses [19]. Dalam menentukan nilai Naïve Bayes persamaan, rumus (1) dapat digunakan sebagai berikut:

$$p(c|F_1, \dots, F_n) = \frac{p(c)p(F_1, \dots, F_n|c)}{p(F_1, \dots, F_n)} \quad (1)$$

Setelah fitur terbentuk, proses dilanjutkan dengan menghitung probabilitas setiap kelas yang dieksekusi dalam persamaan (2):

$$p(c_i) = \frac{fd(c_i)}{|D|} \quad (2)$$

Deskripsi persamaan (2):

$fd(c_i)$: jumlah dokumen dalam kelas

$c_i |D|$: jumlah data pelatihan

Ketika probabilitas setiap kelas telah diperoleh, maka perhitungan probabilitas masing-masing fitur dalam sentiment kelas dilakukan dengan persamaan (3) di bawah ini:

$$p(wk|c_i) = \frac{f(wk, c_i) + i}{f(c_i) + |W|} \quad (3)$$

Deskripsi persamaan (3):

$f(wk, c_i)$: nilai kemunculan kata wk di kelas ci

$f(c_i)$: jumlah kata yang muncul di kelas ci

$|W|$: jumlah total minggu

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Input Data dan Pre-Processing Data

Penelitian ini menggunakan data dari review hotel di Tripadvisor dengan pembaharuan tanggal 30 September 2020 [20]. Sebelum melakukan proses klasifikasi data dengan Naïve Bayes, maka data akan terlebih dahulu diproses melalui *pre-processing data* seperti *cleaning*, *tokenizing*, *stemming*, dan *filtering* agar dalam proses klasifikasi nanti akan didapatkan data yang optimal. Gambar di bawah ini adalah contoh data dalam tripadvisor hotel reviews yang belum dilakukan proses pra pemrosesan data.

	Review	Rating
0	nice hotel expensive parking got good deal sta...	4
1	ok nothing special charge diamond member hilt...	2
2	nice rooms not 4* experience hotel monaco seat...	3
3	unique, great stay, wonderful time hotel monac...	5
4	great stay great stay, went seahawk game aweso...	5
...
20486	best kept secret 3rd time staying charm, not 5...	5
20487	great location price view hotel great quick pl...	4
20488	ok just looks nice modern outside, desk staff ...	2
20489	hotel theft ruined vacation hotel opened sept ...	1
20490	people talking, ca n't believe excellent ratin...	2

Menampilkan 5 data teratas dari dataset

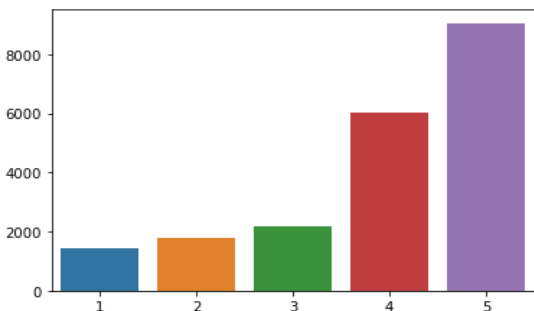
Gambar 1. Data Tripadvisor_Hotel_Reviews Sebelum Data Preprocessing

Data tersebut kemudian dilakukan proses pra pemrosesan data yang berupa pembersihan data dengan mengubah teks ke huruf kecil semua, menghilangkan angka, menghilangkan spasi ganda, tokenisasi, menghilangkan stopwords dan lemmatisasi sehingga data tersebut siap untuk diproses lebih lanjut dalam permodelan klasifikasi naïve bayes yang akan dilakukan.

	Review	Rating	Review_new
0	nice hotel expensive parking got good deal sta...	4	nice hotel expensive parking good deal stay ho...
1	ok nothing special charge diamond member hilt...	2	ok special charge diamond member hilton decide...
2	nice rooms not 4* experience hotel monaco seat...	3	nice room experience hotel monaco seattle good...
3	unique, great stay, wonderful time hotel monac...	5	unique great stay wonderful time hotel monaco ...
4	great stay great stay, went seahawk game aweso...	5	great stay great stay seahawk game awesome dow...
...
20486	best kept secret 3rd time staying charm, not 5...	5	good secret time stay charm beat time stay inc...
20487	great location price view hotel great quick pl...	4	great location price view hotel great quick pl...
20488	ok just looks nice modern outside, desk staff ...	2	ok look nice modern outside desk staff particu...
20489	hotel theft ruined vacation hotel opened sept ...	1	hotel theft ruin vacation hotel open sept gues...
20490	people talking, ca n't believe excellent ratin...	2	people talk believe excellent rating hotel yes...

Gambar 2. Data Tripadvisor_Hotel_Reviews Setelah Data Preprocessing

Dari data dataset tripadvisor_hotel_reviews bisa dilihat bahwa rating 5 dan 4 mendominasi keseluruhan total rating dengan prediksi memiliki ulasan dengan sentiment positif yang mendominasi. Grafik rating pada review data tersebut seperti terlihat grafik di bawah ini.



Gambar 3. Grafik Rating Pada Tripadvisor Reviews

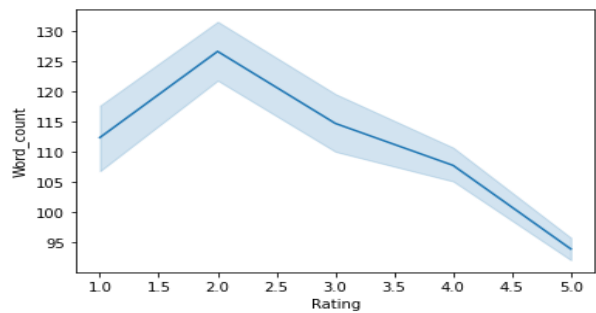
Langkah selanjutnya adalah membagi dataset ke dalam data pelatihan dan data tes sehingga dapat memvalidasi hasil dan

mengaplikasikan validasi seperti *cross-validation*. Dengan bantuan Google Colabs menggunakan *count vectorizer* maka didapatkan hasil pembagian dari dataset yang ada ke dalam data pelatihan dan data tes. Dalam Penelitian ini data train-nya adalah 16.392 dan data test-nya 4.099. Kemudian dilakukan tokenisasi untuk menghasilkan token unik dari corpus yang kemudian akan dikonversi menjadi matriks jumlah token atau kata yang didapatkan dari menghitung berapa kali kata tersebut muncul dalam dokumen.

	Review	Rating	Word_count
0	nice hotel expensive parking got good deal sta...	4	87
1	ok nothing special charge diamond member hilt...	2	250
2	nice rooms not 4* experience hotel monaco seat...	3	217
3	unique, great stay, wonderful time hotel monac...	5	89
4	great stay great stay, went seahawk game aweso...	5	191

Gambar 4. Hasil Penghitungan Kata Dalam Teks

Dari penghitungan jumlah kata tersebut, akan dilihat sebaran kata terhadap rating yang ada. Pada dataset Tripadvisor hotel reviews ini kata paling banyak muncul ada pada rating 2 dan kata yang paling sedikit muncul ada di rating 5. Untuk lebih memahami melihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Sebaran Penghitungan Kata Terhadap Rating

Visualisasi kata berupa *wordcloud* positif dan negative didapatkan dari hasil pra pemrosesan data yang berupa frekuensi kemunculan kata yang paling banyak yang telah dikelompokkan.



Gambar 6. Wordcloud Dari Frekuensi Kemunculan Kata

Pada gambar *wordcloud* di atas dapat dilihat bahwa kata *staff*, *nice*, *location*, *service*, *clean*, *time*, *beach*, *food*, *night*, *day* dan *breakfast* mempunyai frekuensi kata yang lebih banyak daripada kata-kata lainnya.

4.2 Implementasi Klasifikasi Naïve Bayes

Setelah berhasil mentransformasikan kata ke dalam angka yang dapat dimengerti oleh algoritma *machine learning*, selanjutnya melakukan klasifikasi Naïve Bayes menggunakan model *binary*. Untuk dapat diaplikasikan dalam Naïve bayes model binary, maka akan ditetapkan terlebih dahulu jika skor rating kurang dari 3 maka akan diberi nilai 0, dan sebaliknya jika skor rating sama dengan atau lebih dari 3, maka akan bernilai 1.

	Review	Rating	Word_count	Review_new	Sentiment
0	nice hotel expensive parking got good deal sta...	4	87	nice hotel expensive parking good deal stay ho...	1
1	ok nothing special charge diamond member hito...	2	250	ok special charge diamond member hilton decide...	0
2	nice rooms not 4* experience hotel monaco seat...	3	217	nice room experience hotel monaco seattle good...	1
3	unique, great stay, wonderful time hotel monaco...	5	89	unique great stay wonderful time hotel monaco ...	1
4	great stay great stay, went seahawk game aweso...	5	191	great stay great stay seahawk game awesome dow...	1
...
20486	best kept secret 3rd time staying charm, not 5...	5	109	good secret time stay charm beat time stay inc...	1
20487	great location price view hotel great quick pl...	4	39	great location price view hotel great quick pl...	1
20488	ok just looks nice modern outside, desk staff ...	2	63	ok look nice modern outside desk staff particu...	0
20489	hotel theft ruined vacation hotel opened sept ...	1	781	hotel theft ruin vacation hotel open sept gues...	0
20490	people talking, ca n't believe excellent rating...	2	90	people talk believe excellent rating hotel yes...	0

Gambar 7. Hasil Pelabelan Baru Model *Binary*

Langkah selanjutnya membagi data menjadi set *training* dan tes agar supaya algoritma pembelajaran mesin dapat digunakan untuk belajar dari data *training*. Dalam penelitian ini menggunakan 80% dataset untuk pelatihan dan 20% dataset untuk pengujian. Setelah model dilatih, langkah terakhir adalah membuat prediksi pada model dengan cara memanggil metode prediksi pada objek kelas naïve bayes yang digunakan untuk pelatihan.

	Precision	Recall	F1-score	Support
Neg	0.85	0.51	0.63	2173
Pos	0.96	0.99	0.98	14219
Accuracy			0.96	16392
Macro avg	0.90	0.75	0.81	16392
Weighted avg	0.95	0.96	0.95	16392

Gambar 8. Hasil Penghitungan *Precision, Recall* dan *f1-score*

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa ulasan negatif sebanyak 0.85 atau 85% dari prediksi negatif aktual yang di klasifikasikan dengan benar oleh pengklasifikasi sedangkan ulasan positif sebanyak 0.96 atau 96% dari prediksi positif aktual yang di klasifikasikan dengan benar oleh pengklasifikasi. Untuk nilai *recall* pada ulasan negative sebesar 51% sehingga bisa dikatakan bahwa dari semua ulasan negatif, hanya 51% saja yang diklasifikasikan memiliki ulasan negatif. Sedangkan *recall* pada ulasan positif sebesar 99% yang artinya dari semua ulasan positif sebanyak 99% diklasifikasikan memiliki ulasan positif. *Nilai f1-score* untuk ulasan negatif sebesar 63% memiliki nilai presisi yang agak tinggi, sedangkan nilai *f1-score* untuk ulasan positif sebesar 98 % yang berarti memiliki nilai presisi yang sangat tinggi. Kemudian dilakukan penghitungan akurasi dari variabel *data train* menggunakan Naive Bayes Classifier dengan hasil 0,956 atau 95,6 % yang artinya hasil dari prediksinya sangat baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ulasan atau *review* hotel pada tripadvisor didominasi oleh ulasan positif sebesar 86,74% dan ulasan negatifnya hanya 13,26%. Persepsi positif menunjukkan tingkat kepuasan pengguna layanan tripadvisor khususnya untuk hotel. Ulasan dengan kata *staff, nice, location, service, clean, time, beach, food, night, day* dan *breakfast* memiliki frekuensi yang tinggi. Akurasi yang dihasilkan dari pengklasifikasian naïve bayes menunjukkan hasil akurasi sebesar 95,6% yang berarti bahwa hasil dari prediksinya sangat baik. Untuk kedepannya diharapkan untuk dapat melakukan pengklasifikasian menggunakan metode klasifikasi lainnya yaitu *Support Vector Machine, RandomForest, XGBoost* dan lain-lainnya untuk memperoleh hasil prediksi yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulajati, M., & Hakim, R. F. (2017). Sentiment Analysis on online reviews using Naïve Bayes Classifier Method and Text Association (Case Study: Garuda Indonesia Airlines Passengers Reviews on TripAdvisor Site). *Indian Journal of Scientific Research*, 274-281.
- [2] Yoon, Y., Kim, A. J., Kim, J., & Choi, J. (2019). The effects of eWOM characteristics on consumer ratings: evidence from TripAdvisor. *com. International Journal of Advertising*, 38(5), 684-703.
- [3] M. O. Pratama et al., The sentiment analysis of Indonesia commuter line using machine learning based on twitter data, *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1193, no. 1, 2019.
- [4] Razia Sulthana, A. K. Jaithunbi, and L. Sai Ramesh, Sentiment analysis in twitter data using data analytic techniques for predictive modelling, *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1000, no. 1, 2018.
- [5] Y. Nurdiansyah, S. Bukhori, and R. Hidayat, Sentiment analysis system for movie review in Bahasa Indonesia using naive bayes classifier method, *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1008, no. 1, 2018.
- [6] S. Wahyu Handani, D. Intan Surya Saputra, Hasirun,R. Mega Arino, and G. Fiza Asyrofi Ramadhan, -Sentiment analysis for gojek on google play store, *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1196, no. 1, 2019.
- [7] J. Ling, T. B. Oka, and I. P. E. N. Kencana, -Analisis Sentimen Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Dengan Seleksi Fitur Chi Square, *E-Jurnal Mat.*, vol. 3, no. 3, pp. 92–99, 2014.
- [8] S. Aji et al., -Review Sentiment Analysis of World Class Hotel Using Naive Bayes Classifier And Particle Swarm Optimization Method, 2019.
- [9] S. K and F. F, Survey on aspect-level sentiment analysis, *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 28, no. 3, pp. 813–830, 2016.
- [10] T. INUI and M. OKUMURA, A Survey of Sentiment Analysis, *J. Nat. Lang. Process.*, vol. 13, no. 3, pp. 201–241, 2006.

- [11] Valdivia, A., Luzón, M. V., & Herrera, F. (2017). Sentiment analysis in tripadvisor. *IEEE Intelligent Systems*, 32(4), 72-77.
- [12] Laksono, R. A., Sungkono, K. R., Sarno, R., & Wahyuni, C. S. (2019, July). Sentiment analysis of restaurant customer reviews on tripadvisor using naïve bayes. In *2019 12th International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS)* (pp. 49-54). IEEE.
- [13] Chang, Y. C., Ku, C. H., & Chen, C. H. (2019). Social media analytics: Extracting and visualizing Hilton hotel ratings and reviews from TripAdvisor. *International Journal of Information Management*, 48, 263-279.
- [14] Borges-Tiago, M. T., Arruda, C., Tiago, F., & Rita, P. (2021). Differences between TripAdvisor and Booking.com in branding co-creation. *Journal of Business Research*, 123, 380-388.
- [15] F. C. Permana, Y. Rosmansyah, and A. S. Abdullah, Naive Bayes as opinion classifier to evaluate studentsatisfaction based on student sentiment in Twitter Social Media, *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 893, no. 2017.
- [16] Azzahra, S. A., & Wibowo, A. (2020). Analisis Sentimen Multi-Aspek Berbasis Konversi Ikon Emosi dengan Algoritme Naïve Bayes untuk Ulasan Wisata Kuliner Pada Web Tripadvisor. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(4), 737-744.
- [17] E. U. Artha et al., Klasifikasi Model Percakapan Twitter Mengenai Ujian Nasional, vol. 03, no. 01, pp. 121–125, 2018.
- [18] Simanjuntak, P., Pangaribuan, H., & Syastra, M. T. (2021). *Data Mining Rekomendasi Pemakaian Skincare*. MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem), 80-83.
- [19] R. Zhen, Y. Jin, Q. Hu, Z. Shao, and N. Nikitakos, Maritime Anomaly Detection within Coastal Waters Based on Vessel Trajectory Clustering and Naïve Bayes Classifier, *J. Navig.*, vol. 70, no. 3, pp. 648– 670, 2017.
- [20] Alam, M. H., Ryu, W.-J., Lee, S., 2016. Joint multi-grain topic senti- ment: modeling semantic aspects for online reviews. *Information Sci- ences* 339, 206–223.

BIODATA PENULIS



Suparyati

Merupakan Mahasiswa program Perkuliahan Jarak Jauh Magister Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.



Agus Fathurrahman

Merupakan salah satu Dosen Sistem Informasi pada Universitas Amikom Yogyakarta dan juga tutor pada mata kuliah *Natural Language Processing* pada program Magister Teknik informatika.