

Analisis Sentimen Berbasis Aspek Pada Ulasan Aplikasi RuangGuru Menggunakan Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier

Yoga Asmara^{*1}, Muhammad Rudyanto Arief², Kusrini³

Magister Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ring Road Utar, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281

email : ^{1*}denyoga@students.amikom.ac.id, ²rudy@amikom.ac.id, ³kusrini@amikom.ac.id

Abstrak

Analisis sentimen berbasis aspek bertujuan untuk mengidentifikasi polaritas sentimen pengguna dengan tetap memperhatikan aspek-aspek yang dibahas, sehingga semua informasi dalam ulasan dapat tercakup. Dalam penelitian ini, melakukan dua pengklasifikasian secara sekuensial, yaitu melakukan klasifikasi aspek selanjutnya melakukan klasifikasi sentimen berdasarkan aspek yang telah ditentukan. Penelitian ini mengevaluasi kinerja algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Naive Bayes Classifier (NBC) serta kombinasi keduanya dalam pendekatan sekuensial. Berdasarkan hasil percobaan menggunakan 1865 data ulasan yang terdiri dari 3 aspek, kombinasi SVM-SVM menunjukkan performa terbaik dengan rata-rata akurasi untuk ketiga aspek adalah 83% bahkan untuk aspek pembelajaran dapat mencapai 92%.

Kata kunci: sentimen analisis berbasis aspek, Support Vector Machine, Naive Bayes Classifier, review aplikasi.

Abstract

Aspect-based sentiment analysis aims to identify the polarity of user sentiment while still paying attention to the aspects discussed, so that all information in the review can be covered. In this study, two classifications were carried out sequentially, namely classifying aspects and then classifying sentiment based on predetermined aspects. This study evaluates the performance of the Support Vector Machine (SVM) and Naive Bayes Classifier (NBC) algorithms and their combination in a sequential approach. Based on the results of experiments using 1865 review data of three aspects, the combination of SVM-SVM showed the best performance with an average accuracy of 83% for all aspects, even for the learning aspect it can reach 92%.

Keywords: *aspect-based sentiment analysis, Support Vector Machine, Naive Bayes Classifier, application review*

1. Pendahuluan

Saat ini, internet menjadi salah satu pemegang peranan penting dan telah menjangkau berbagai aspek kehidupan termasuk dunia pendidikan. Terdapat beberapa aplikasi e-learning di Indonesia, dari mulai yang berbayar hingga tidak berbayar, salah satunya adalah aplikasi RuangGuru. Suatu aplikasi akan selalu memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing, dimana hal tersebut dapat menimbulkan berbagai respon dari pengguna aplikasi seperti kepuasan dan kekecewaan terhadap aplikasi tersebut. Dengan adanya keadaan tersebut, maka ulasan dari pengguna dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki dan memaksimalkan layanan yang diberikan kepada pengguna. Namun, karena ulasan pengguna yang cukup banyak, maka akan sulit untuk mengetahui setiap jenis ulasan yang dihasilkan secara manual satu per satu. Untuk itu, maka analisis sentimen dapat dilakukan untuk mendeteksi secara otomatis terhadap setiap jenis ulasan yang terdapat pada aplikasi ini. Analisis sentimen merupakan cabang dari bidang Natural Language Processing (NLP) yang berguna untuk menganalisis, menelaah, dan mengevaluasi opini publik [1]. Dengan melakukan analisis sentimen, maka proses otomatisasi terhadap ekstraksi, interpretasi, dan proses data teks dalam format tidak terstruktur dapat dilakukan guna memperoleh informasi sentimen dari suatu opini atau pendapat yang disampaikan [2].

Tingkatan analisis sentimen umumnya dapat dilakukan dalam tiga tingkat yaitu tingkat kalimat, tingkat dokumen, serta tingkat entitas dan aspek [3]. Pengklasifikasian pada tingkat aspek memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan kedua tingkatan lainnya. Hal ini karena melalui sentimen dari setiap

aspek yang ada, maka informasi dan sentimen dari opini pada setiap aspek dapat diperoleh secara lebih detail [4].

2. Metode Penelitian

Analisis sentimen merupakan cabang dari bidang Natural Language Processing (NLP) yang berguna dalam menganalisis, menelaah, dan mengevaluasi opini publik [1]. Liu dalam [3] mendefinisikan analisis sentimen sebagai suatu bidang studi untuk melakukan analisis sentimen, penilaian, opini, sikap, dan evaluasi serta emosi terhadap entitas seperti produk, layanan, organisasi, individu, isu, peristiwa, topik, dan atributnya.

Data yang diproses adalah data text, sehingga sebelum dilakukan analisis sentimen berbasis aspek oleh pengklasifikasi, data harus disajikan dalam bentuk numerik. Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) adalah suatu metode representasi text yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah atau kuantitas kata dalam suatu set dokumen. TF-IDF mempertimbangkan frekuensi kemunculan kata dan relevansinya saat memberikan bobot pada suatu istilah atau kata [14].

$$Weight_{(w,d)} = tf_{(w,d)} \times \log \frac{N}{df_{(w)}}$$

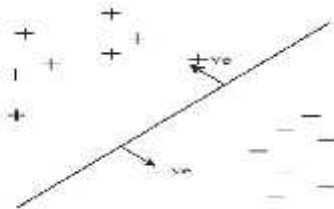
dimana, setiap kalimat dianggap sebagai dokumen, $tf_{(w,d)}$ merupakan frekuensi kemunculan kata pada

dokumen, N adalah jumlah total dokumen, dan $df_{(w,d)}$ merupakan jumlah dokumen yang mengandung

kata w .

Selanjutnya, pada studi ini fokus untuk menggunakan dua metode pengklasifikasi yang sudah teruji mempunyai kinerja yang bagus untuk mengklasifikasikan teks, yaitu Naïve Bayes Classifier (NBC) dan Support Vector Machine (SVM). NBC termasuk ke dalam *probabilistic classifier*, dimana penggunaan model probabilistik untuk mendistribusikan dokumen pada NBC dilakukan di setiap kelas dengan asumsi bahwa distribusi pada term yang berbeda adalah independen [18]. Dasar dari Bayes Classifier mengacu pada probabilitas bersyarat teorema Bayes [20].

SVM merupakan algoritma yang sangat cepat dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan teks klasifikasi [17]. Secara alamiah SVM diperuntukkan bagi klasifikasi dua kelas pada numerik data, tetapi permasalahan klasifikasi dua kelas tersebut dapat digeneralisasi ke dalam permasalahan klasifikasi multikelas dengan menggunakan beberapa trik [20]. SVM bekerja sangat baik pada data berdimensi tinggi dan mencegah permasalahan “curse of dimensionality” serta memiliki support vector yang merepresentasikan decision boundary dengan menggunakan subset dari contoh training [9]. Champbell dan Ying pada [21] menjelaskan bahwa SVM termasuk ke dalam abstract learning machine yang akan belajar dari sekumpulan data latih dan kemudian mencoba untuk melakukan generalisasi serta prediksi secara benar terhadap data baru.

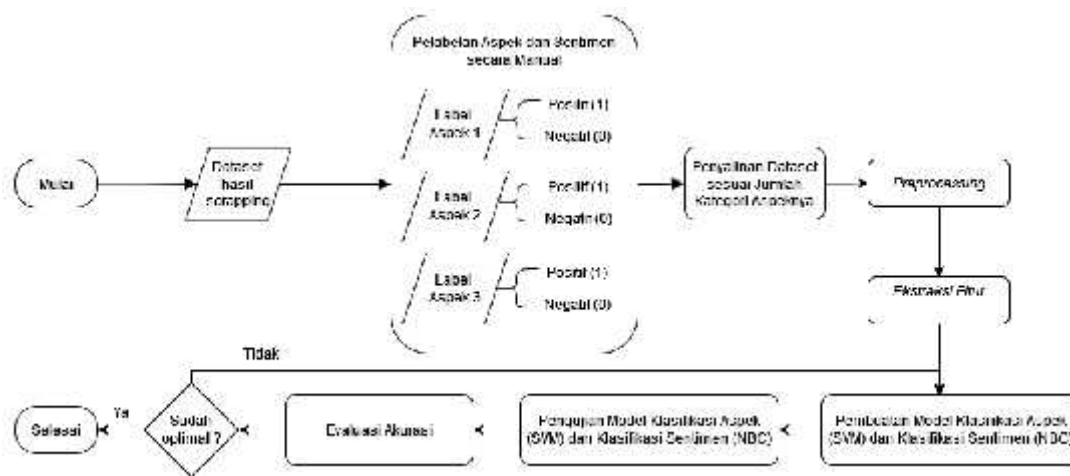


Gambar 1. *Linearly separable problem* [21]

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan analisis sentimen berbasis aspek adalah penelitian [5] telah melakukan analisis sentimen pada ulasan hotel Arabia dengan Aspect Category Identification, Opinion Target Expression, dan Sentiment Polarity Identification dengan membandingkan beberapa penggunaan algoritma, yakni: Naïve Bayes, Bayes Networks, Decision Tree, K-Nearest Neighbor (KNN), dan Support-Vector Machine (SVM). Dimana, dari penelitian tersebut [5] didapat bahwasanya classifier yang memiliki performa terbaik adalah SVM.

Penelitian lain mengenai analisis sentimen berbasis aspek adalah membandingkan penggunaan SVM dan NBC pada teks berbahasa Nepal, diperoleh akurasi SVM sebesar 76,8% dan NBC dengan jenis Bernoulli sebesar 77,5% [6]. Begitu juga halnya yang menggunakan algoritma SVM untuk dataset ulasan aplikasi MyPertamina, dimana pemilihan SVM didasarkan kemampuannya untuk pengklasifikasian pada beberapa aspek, yaitu aspek bug, aspek kegunaan, dan aspek pembayaran [7].

Dalam penelitian ini terdapat dua pengklasifikasian yang digunakan. Pertama adalah melakukan deteksi aspek, sehingga jika ulasan tersebut mengandung aspek maka selanjutnya dilakukan pengklasifikasian sentimen. Sehingga akan didapatkan sentimen dari ulasan tersebut apakah positif atau negatif berdasarkan tiap-tiap aspeknya. Penelitian menggunakan dua algoritma klasifikasi Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier untuk menguji model analisis sentimen berbasis aspek. Selanjutnya melakukan evaluasi akurasi untuk mengetahui performa model yang dihasilkan. Sehingga, tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan data, persiapan data, ekstraksi fitur, pelatihan model klasifikasi, pengujian model klasifikasi individual dan sekuensial, serta evaluasi, sebagaimana disajikan pada Gambar 2.

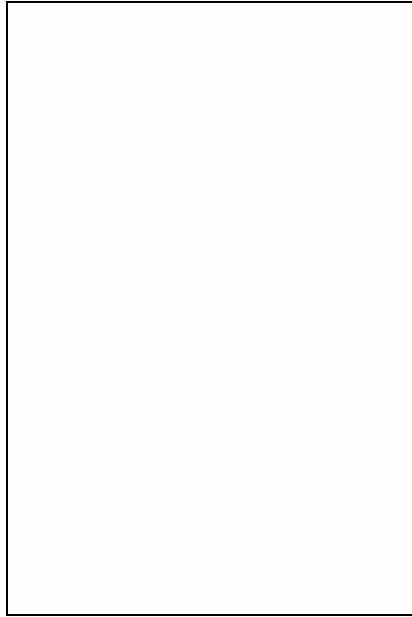


Gambar 2. Alur Pengembangan Model Analisis Sentimen Berbasis Aspek pada Ulasan Aplikasi Ruang Guru.

Pada tahapan eksperimen, penelitian ini menggunakan dataset berupa ulasan berbahasa Indonesia yang ada di Google Play Store untuk aplikasi RuangGuru. Ulasan tersebut dilakukan scrapping dan kemudian disimpan ke dalam file format csv. Kemudian dilakukan proses persiapan dataset yang meliputi pelabelan dataset secara manual, penyalinan dataset, dan preprocessing yang berupa pembersihan data, POS tagging, stopword removal, tokenisasi dan stemming. Setelah itu, dilakukan ekstraksi fitur dengan TF-IDF. Adapapun, pada tahapan evaluasi menggunakan ukuran akurasi sebagai metrik evaluasi model klasifikasi.

Sehingga model yang dikembangkan untuk menganalisa sentimen berbasis aspek, terdapat dua sub tugas klasifikasi yaitu klasifikasi aspek dan klasifikasi sentimen berdasarkan aspeknya. Sehingga dalam penelitian ini membuat model klasifikasi aspek dan melakukan pengujian model klasifikasi aspek untuk masing-masing aspek serta model klasifikasi sentimen berdasarkan aspeknya serta melakukan pengujian model klasifikasi sentimen berdasarkan aspeknya untuk masing-masing sentimen dari setiap aspek. Selain itu juga melakukan pengujian model klasifikasi aspek dan sentimen berdasarkan aspeknya secara sekuensial.

Penelitian ini menggunakan pendekatan sekuensial, pengujian model klasifikasi aspek dan model klasifikasi sentimen berbasis aspek secara berurutan. Pendekatan sekuensial merujuk pada cara kerja kombinasi model aspek dan model sentimen, dimana model melakukan pengujian klasifikasi dalam dua tahap secara langsung dan berurutan. Proses pelatihan bekerja dengan cara yang sama seperti pada model individual, dimana proses pelatihan aspek dan sentimen dapat dilakukan secara bersamaan (simultan atau paralel) sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 3. Alur Model Pengklasifikasi Aspek.

Pada tahap pengujian, proses sekuensial terjadi, di mana hasil model aspek akan digunakan sebagai input untuk model sentimen, sehingga menciptakan pengujian sekuensial. Data uji yang digunakan dalam pengujian sekuensial adalah data uji sentimen. Hal ini karena data uji sentimen telah mengidentifikasi aspeknya. Hasil akhir dari pengujian sekuensial adalah terdapat satu pengujian yang berfokus pada output akhir model, yang dilakukan dengan membandingkan nilai prediksi dengan nilai aktual pada data uji sentimen berdasarkan aspeknya, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.

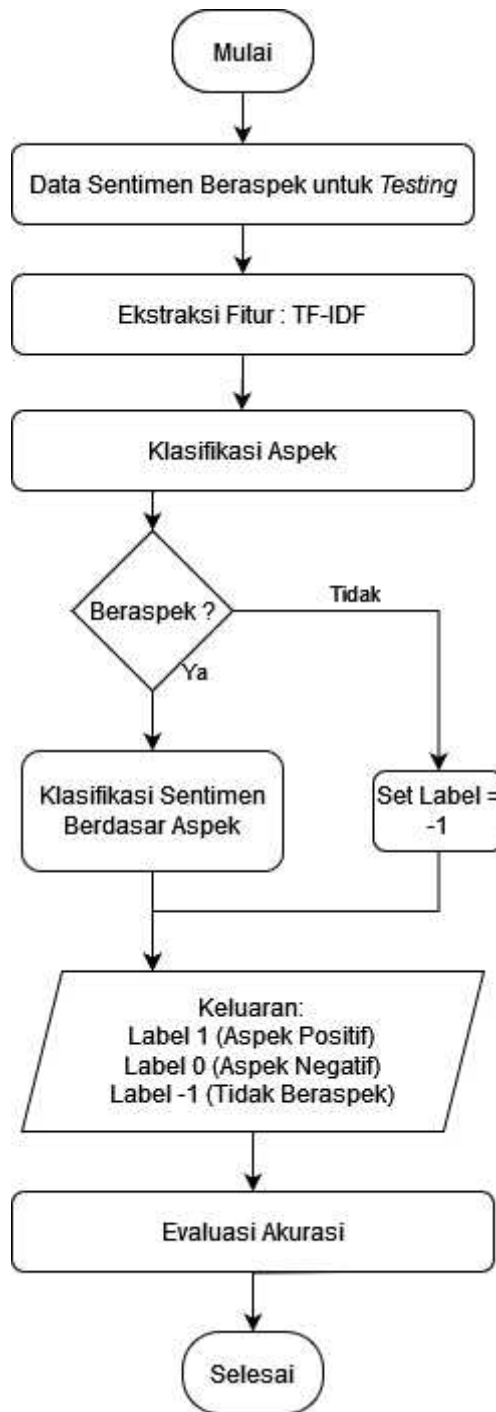
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Klasifikasi Aspek

Tabel 1 menyajikan perbandingan akurasi antara dua model, yaitu Naive Bayes Classifier (NBC) dan Support Vector Machine (SVM), pada tiga kategori: Aplikasi, Berlangganan, dan Pembelajaran, serta rata-rata akurasi keseluruhan. Dari tabel tersebut, terlihat bahwa baik NBC maupun SVM memiliki akurasi yang sama tinggi pada kategori Aplikasi, yaitu 0.94, menunjukkan bahwa kedua model ini memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik pada kategori tersebut.

Tabel 1. Akurasi Model Klasifikasi Aspek

| | <i>NBC</i> | <i>SVM</i> |
|---------------------|------------|-------------|
| <i>Aplikasi</i> | 0.94 | 0.94 |
| <i>Berlangganan</i> | 0.83 | 0.91 |
| <i>Pembelajaran</i> | 0.87 | 0.87 |
| <i>Rata-Rata</i> | 0.88 | 0.91 |



Gambar 4. Pendekatan sekuensial klasifikasi sentimen berbasis aspek.

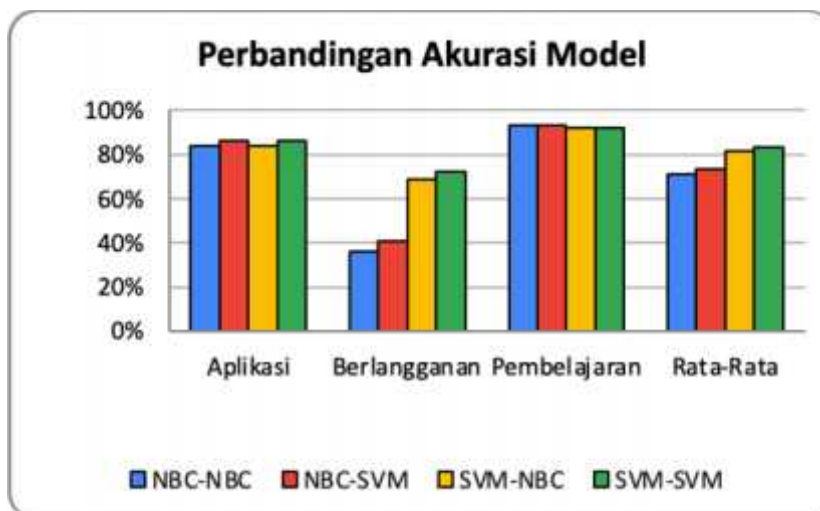
Namun, pada kategori Berlangganan, SVM menunjukkan performa yang lebih unggul dengan akurasi 0.91 dibandingkan dengan NBC yang hanya mencapai 0.83. Hal ini mengindikasikan bahwa model SVM lebih efektif dalam menangani data atau karakteristik yang ada pada kategori Berlangganan. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh kemampuan SVM yang lebih baik dalam menangani data dengan margin yang lebih jelas atau memiliki distribusi yang lebih kompleks.

Untuk kategori Pembelajaran, kedua model kembali menunjukkan performa yang setara dengan akurasi 0.87. Jika dilihat dari rata-rata akurasi keseluruhan, SVM unggul dengan nilai 0.91 dibandingkan dengan NBC yang memiliki rata-rata akurasi 0.88. Ini menunjukkan bahwa secara umum, SVM memberikan hasil yang lebih konsisten dan akurat di berbagai kategori dibandingkan dengan NBC.

Kombinasi dari performa yang baik pada semua kategori menjadikan SVM pilihan yang lebih andal untuk aplikasi prediktif dalam skenario yang dihadapi.

3.2. Model Sekuensial Klasifikasi Sentimen Ulasan Berbasis Aspek

Gambar 5 merupakan hasil eksperimen dengan menggunakan 1865 data. Pada Gambar 5 menunjukkan perbandingan akurasi dari empat model yang berbeda dalam tiga kategori utama, yaitu Aplikasi, Berlangganan, dan Pembelajaran, serta rata-rata dari semua kategori tersebut. Warna yang berbeda mewakili kombinasi model yang digunakan, yaitu NBC-NBC, NBC-SVM, SVM-NBC, dan SVM-SVM.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Kinerja Kombinasi SVM dan NBC pada Analisis Ulasan Aplikasi Ruang Guru

Pada kategori Aplikasi, terlihat bahwa semua model memiliki akurasi yang relatif tinggi, berkisar antara 80% hingga hampir 90%. Model NBC-NBC, NBC-SVM, dan SVM-SVM menunjukkan performa yang hampir sama, dengan sedikit variasi, sedangkan model SVM-NBC sedikit lebih rendah. Untuk kategori Berlangganan, terdapat perbedaan yang lebih signifikan di antara model-model tersebut. Model NBC-NBC menunjukkan akurasi yang paling rendah, di bawah 40%, sedangkan model SVM-SVM menunjukkan akurasi yang paling tinggi, mendekati 70%. Model NBC-SVM dan SVM-NBC berada di antara kedua ekstrem tersebut, dengan akurasi sekitar 50% dan 60% masing-masing. Sedangkan, pada kategori Pembelajaran, semua model menunjukkan performa yang sangat baik, dengan akurasi mendekati atau melebihi 90%. Hal ini menunjukkan bahwa untuk kategori ini, baik kombinasi model NBC maupun SVM memiliki kemampuan yang hampir setara dalam memprediksi hasil dengan akurasi tinggi.

Secara keseluruhan, rata-rata akurasi dari semua kategori menunjukkan bahwa model SVM-SVM memiliki performa terbaik dengan rata-rata akurasi sekitar 80%. Model NBC-NBC dan NBC-SVM memiliki performa yang mirip dengan rata-rata akurasi sekitar 70%, sementara model SVM-NBC sedikit lebih rendah namun tetap berada di atas 60%. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi model SVM secara konsisten memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi model NBC.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen, dengan pendekatan individual kinerja terbaik untuk klasifikasi aspek dan sentimen adalah model SVM. Sedangkan dalam pendekatan sekuensial, kombinasi terbaik dari model aspek dan sentimen adalah SVM-SVM. Selanjutnya, beberapa hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja model adalah membandingkan penggunaan stopwords dan penghapusan stopwords, karena beberapa kata adalah fitur penting tetapi termasuk dalam stopwords sehingga ketika penghapusan stopwords dilakukan, kata tersebut juga akan dihapus. Selain itu, model yang telah dilatih sebelumnya (pre-trained) dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja model klasifikasi.

Daftar Pustaka

- [1] Alhojely, Suad. (2016). Sentiment Analysis and Opinion Mining: A Survey. *International Journal of Computer Applications*, 6, 150, 22-25.
- [2] [Weiss, S. M., Indurkha, N., Zhang, T., dan Damerau, F. J. (2005). *Text Mining*, 1 ed. Springer. New York.
- [3] Hu, X., Liu, H. (2012). *Text Analytics in Social Media, Mining Text Data* , 1 ed., 385–390. Springer. New York.
- [4] Medhat, W., Hassan, A., Korashy, H. (2014). Sentiment Analysis Algorithms and Applications: A Survey. *Ain Shams Engineering Journal*, 4, 5, 1093–1113. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2014.04.011>
- [5] Ramos, Juan. (2003). Using TF-IDF to Determine Word Relevance in Document Queries, Department of Computer Science, Piscataway, NJ.
- [6] Aggarwal, C. C., Zhai, C. X. (2012). A surveys of Text Classifications Algorithms. *Mining Text Data*, 1 ed., 181–193, Springer, New York.
- [7] Aggarwal, C.C. (2015). *Data Mining: The Textbook*. Springer, London.
- [8] Feldman, R., Sanger, J. (2007). *The Text Mining Handbook : Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data*, Cambridge University Press, Cambridge.
- [9] Tan, P. N., Steinbach, M., Kumar, V. (2014). *Introduction to Data Mining*, Pearson, London.
- [10] Campbell, C., Ying, Y. (2011). *Learning with Support Vector Machines. Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning*, 1-21, Morgan. Claypool Publishers, California.
- [11] Al-Smadi, M., Al-Ayyoub, M., Jararweh, Y., Qawasmeh, O. (2019). Enhancing Aspect-Based Sentiment Analysis of Arabic Hotels' Reviews Using Morphological, Syntactic and Semantic Features. *Information Processing and Management*, 2, 56, 308–319. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.20+T718.01.006>
- [12] Tamrakar, S., Bal, B. K., & Thapa, R. B. (2020). Aspect Based Sentiment Analysis Of Nepali Text Using Support Vector Machine And Naïve Bayes. *Technical Journal Technical Journal*, 1, 2, 22-29.
- [13] Maulana, I. Apriandari, W. Pambudi, A. (2023). Analisis Sentimen Berbasis Aspek Terhadap Ulasan Aplikasi MyPertamina Menggunakan Support Vector Machine. *Idealis: Indonesia Journal Information System*, Volume 6, Nomor 2..