

# ANALISA SENTIMEN DATA ULASAN PADA GOOGLE PLAY DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE

Oleh

Betesda<sup>1</sup>, Hari Purwanto<sup>2</sup>, Hepi Nuryadi<sup>3</sup>, Dimpo Sinaga<sup>4</sup>, Sayyid Jamal Al Din<sup>5</sup>,  
Dhian Yusuf Al Afghani<sup>6</sup>

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta<sup>1,2,3,4</sup>  
Institut Teknologi Budi Utomo, Jakarta<sup>5,6</sup>

E-Mail:

betesdasinaga@gmail.com<sup>1\*</sup>, raldy08@gmail.co<sup>2</sup>, hepi.nuryadi@gmail.com<sup>3</sup>,  
dnagas1@yahoo.co.id<sup>4</sup>, sayyidjamal84@gmail.com<sup>5</sup>, dhianyusufa@gmail.com<sup>6</sup>

## ABSTRAK

Ulasan pada situs Google Play merupakan penilaian pengguna terhadap suatu aplikasi, yang berisi penilaian dan komentar pengguna. Data ulasan menggambarkan sentimen pengguna terhadap aplikasi sesuai dengan penilaian dan komentar yang diberikan. Dalam praktiknya, sering terjadi ketidaksesuaian antara penilaian dengan komentar yang diberikan sehingga mengakibatkan sentimen yang bias, sehingga perlu dilakukan analisis ulasan untuk mengetahui sentimen yang terkandung di dalamnya. Metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine dapat menjadi salah satu metode yang sering digunakan untuk melakukan analisis sentimen, karena memiliki tingkat akurasi yang baik dalam proses analisis sentimen. Dalam pengumpulan data dari situs Google Play menggunakan teknik Web Scraping dengan package google-play-scraper dari Python. Ulasan yang berhasil di-scraped kemudian melalui tahap preprocessing sehingga data set lebih terstruktur. Pada tahap selanjutnya, data set diberi label berdasarkan penilaian, dan diberi bobot menggunakan TF-IDF. Setelah dilakukan klasifikasi menggunakan metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine, kemudian dilakukan evaluasi menggunakan Confusion Matrix, dan validasi menggunakan K-Fold Cross Validation. Hasil penelitian menggunakan metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine untuk analisis sentimen pada website Google Play, metode Naïve Bayes menghasilkan akurasi 87,82%, presisi 58,90%, recall 60,08%, sedangkan metode Support Vector Machine menghasilkan akurasi 90%,01%, presisi 61,89%, recall 60,18%.

**Keywords:** Sentiment Analysis, Naïve Bayes, Support Vector Machine, Google Play, Web Scraping, TF-IDF, Confusion Matrix.

## ABSTRACT

Reviews on the Google Play website are an application's user ratings, which contain users' ratings and comments. Review data describes user sentiment towards the application according to the ratings and comments are given. In practice, there is often a discrepancy between the rating and the comments given, resulting in a biased sentiment, so it is necessary to analyze the

*review to find out the sentiment contained therein. The Naïve Bayes method and the Support Vector Machine can be one of the methods that are often used to carry out sentiment analysis, because they have a good level of accuracy in the sentiment analysis process. In collecting data from the Google Play site using the Web Scraping technique with the google-play-scraper package from Python. Reviews that are successfully scraped then go through the preprocessing stage so that the data set is more structured. In the next stage, the data set is labeled based on the rating, and given a weight using TF-IDF. After classifying using the Naïve Bayes and Support Vector Machine methods, then evaluating using the confusion matrix, and validating using K-Fold Cross Validation. Research results using the Naïve Bayes method and Support Vector Machine for sentiment analysis on the Google Play website, the Naïve Bayes method produces 87.82% accuracy, 58.90% precision, 60.08% recall, while the Support Vector Machine method produces 90% accuracy .01% , precision 61.89%, recall 60.18%.*

**Keywords:** *Sentiment Analysis, Naïve Bayes, Support Vector Machine, Google Play, Web Scraping, TF-IDF, Confusion Matrix.*

## 1. PENDAHULUAN

Sentimen atau opini publik sangat berpengaruh terhadap citra suatu perusahaan maupun produk (Bahtera et al., 2019). Pada Google Play pengguna dapat memberikan opini atau penilaiannya terhadap suatu aplikasi melalui ulasan atau review. Ulasan atau review pada Google Play, umumnya berisi rating bintang 1 sampai 5 dan juga komentar yang didalamnya terdapat masukan, serta keluhan terhadap sebuah aplikasi, baik bersifat positif, netral, maupun negatif. Rating dan komentar yang diberikan oleh pengguna secara tidak langsung dapat mempengaruhi calon pengguna baru untuk menggunakan aplikasi tersebut. Rating merupakan gambaran umum sentimen pengguna terhadap sebuah aplikasi, sehingga rating sangat berpengaruh terhadap citra sebuah aplikasi (Masturoh, 2021). Namun, ada kalanya pemberian rating tidak sesuai dengan komentar yang diberikan, sehingga belum dapat menggambarkan tanggapan dari pengguna secara utuh sehingga diperlukan analisis sentimen terhadap teks ulasan (Faadilah, 2020).

Analisis sentimen merupakan metode pengolahan bahasa alami atau natural language processing (NLP) untuk memilah emosi menjadi positif, negatif dan netral yang terdapat didalam tulisan tertentu. Analisis sentimen bertujuan untuk mengetahui sentimen yang terdapat dalam opini seseorang dan mengklasifikasikan berdasarkan emosi yang terkandung didalamnya. Dari manfaat dan efek yang diberikan analisis sentimen, banyak penelitian dan pengembangan aplikasi yang mengangkat topik ini (Masturoh, 2021).

Untuk melakukan analisis terhadap sentimen pada ulasan pengguna bukanlah hal yang mudah jika dilakukan secara manual dengan jumlah data set yang

besar. Karena itu diperlukan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine sebagai metode pengklasifikasian teks dengan pendekatan supervised learning untuk melihat dan mengklasifikasikan sentimen pada ulasan yang diberikan oleh pengguna (Anjasmoros et al., 2020). Pada penelitian ini, metode klasifikasi text yang digunakan adalah Naïve Bayes dan Support Vector Machine. Selanjutnya, akan dijabarkan tahap-tahap yang akan dilewati untuk melakukan implementasi dan perbandingan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine, serta bagaimana mengukur kualitas hasil analisis menggunakan beberapa parameter yaitu akurasi, presisi dan recall. Penelitian ini berfokus untuk mengimplementasikan dan membandingkan performansi kedua metode tersebut dalam klasifikasi teks, guna mendapatkan algoritma yang tingkat akurasinya lebih tinggi dari algoritma lainnya dalam analisis sentimen data ulasan pada situs Google Play, dengan data set yang digunakan.

Metode Naïve Bayes adalah algoritma klasifikasi data yang berdasar pada teorema bayes. Metode ini dapat digunakan untuk klasifikasi data kualitatif maupun kuantitatif. Selain itu metode ini tidak memerlukan data training dalam jumlah besar serta dapat digunakan untuk klasifikasi masalah biner dan juga klasifikasi multi kelas (Litbang, 2021). Metode ini juga dapat melakukan perhitungan yang relatif cepat dan efisien, terbukti dari penelitian Ahmad (2020) pada evaluasi confusion matrix dengan pembobotan TF-IDF 1,43 detik dan TF 3 detik. Sedangkan pada K-Fold Cross Validation rata-rata waktu dengan pembobotan TF 3,5 detik sementara TF-IDF 0,8 detik.

Support Vector Machine merupakan metode dalam machine learning (supervised learning) yang

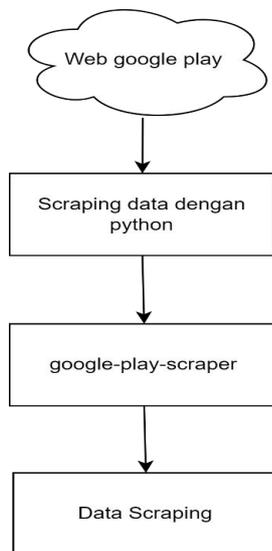
dimanfaatkan untuk klasifikasi dan regresi. Metode ini umum digunakan karena, sangat efektif pada data-data dengan batas kelas yang jelas serta kondisi saat fitur yang ada berjumlah lebih besar dari jumlah titik data yang ada. Selain itu Support Vector Machine mampu mendeteksi asosiasi kompleks terhadap data meski sedikit transformasi yang dilakukan (Hussein, 2021).

Data ulasan yang ada pada Google Play akan terus bertambah seiring pertumbuhan pengguna, oleh karena itu pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik web scaping. Teknik web scraping merupakan metode yang tepat untuk mengumpulkan data dalam jumlah besar secara otomatis sesuai kebutuhan (Flores et al., 2020).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 PENGUMPULAN DATA

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan ialah data primer. Menurut Sugiyono (2016), data primer merupakan data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari sumber. Pada penelitian ini data bersumber dari website Google Play dengan alamat <https://play.google.com/store/apps/details?id=id.co.bni>. Data yang didapat berupa review atau ulasan pengguna aplikasi mobile banking yang dikumpulkan mulai tanggal 1 Januari 2022 – 27 Juni 2022. Berikut adalah alur scraping data dalam penelitian ini.



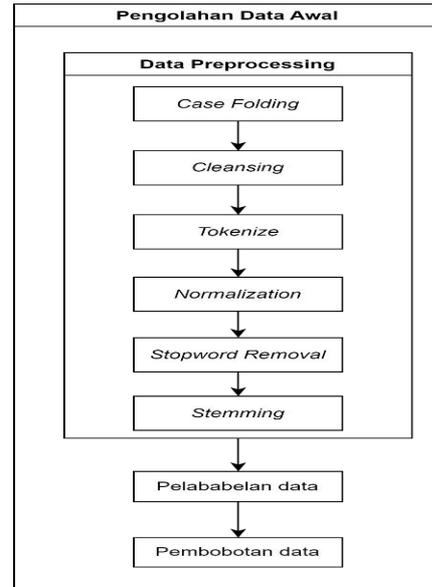
Gambar 2.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini menggunakan teknik web scraping. Data di-scraping menggunakan bahasa pemrograman Python dengan package google-play-scraper. Google-play-scraper menyediakan API (Application Programming Interface) untuk melakukan scraping dengan mudah tanpa

dependensi tambahan. Berikutnya data disimpan menggunakan format .csv agar lebih mudah diolah pada tahap selanjutnya.

### 2.2 PENGOLAHAN DATA AWAL

Data set yang telah di-scraping merupakan data mentah yang harus melewati beberapa tahap agar siap digunakan untuk pengklasifikasian. Pada tahap ini akan dilakukan beberapa proses yaitu Text Preprocessing, Pelabelan, dan Pembobotan. Alur proses dari tahap ini digambarkan pada Gambar 2.2 dibawah.



Gambar 2.2 Alur Proses Pengolahan Data Awal

#### a. Text Processing

Tahap ini merupakan tahap untuk mengubah data yang belum terstruktur menjadi data terstruktur. Tahap text preprocessing memiliki beberapa proses yang umum dilakukan, yaitu case folding, cleansing, tokenize, normalization, stopwords removal, dan stemming.

#### b. Pelabelan

Pada tahap ini dilakukan pemberian label kepada *data set* berdasarkan *rating* pada ulasan. Label terbagi menjadi tiga kelas, yaitu positif, netral, dan negatif. Ulasan yang memiliki *rating* 4 dan 5 diberikan label positif, ulasan yang memiliki *rating* 3 diberikan label netral, sedangkan ulasan yang memiliki *rating* 1 dan 2 diberikan label negatif. *Data set* yang sudah diberikan label, kemudian disajikan dalam bentuk grafik serta visualisasi *wordcloud* berdasarkan masing-masing kelas.

**c. Pembobotan**

Pada tahap ini *data set* yang masih berbentuk teks ditransformasikan kedalam bentuk numerik atau angka, agar dapat dibaca oleh program komputer. Tahap ini menggunakan metode pembobotan *term frequency - inverse document frequency* (TF-IDF), dimana nilai bobot akan sesuai dengan jumlah kata dalam teks.



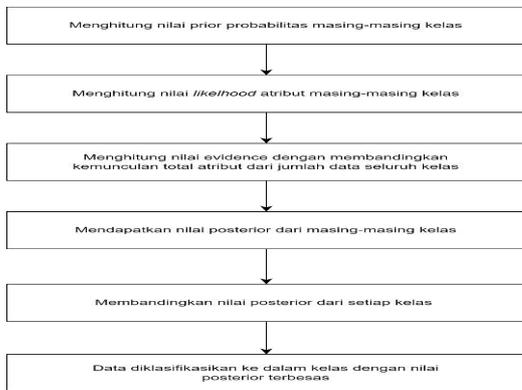
**Gambar 2.4** Klasifikasi Sentimen Support Vector Machine (Ailiyya, 2020)

**2.3 METODE YANG DIUSULKAN**

Dalam menganalisis data yang ada pada penelitian ini digunakan metode Naive Bayes dan Support Vector Machine, metode tersebut digunakan sebagai metode untuk menganalisis sentimen pada data ulasan.

**a. Metode Naives Bayes**

Proses yang dilakukan untuk mengklasifikasikan data pada metode *Naive Bayes* dijelaskan pada gambar 2.3 dibawah ini.



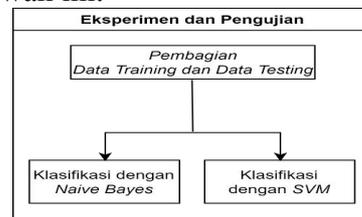
**Gambar 2.3** Klasifikasi Sentimen Naive Bayes (Nuri, 2021)

**b. Metode Support Vector Machine**

Proses yang dilakukan untuk mengklasifikasikan data pada metode *Support Vector Machine* dijelaskan pada gambar 2.4 dibawah ini

**2.4 EKSPERIMEN DAN PENGUJIAN METODE**

Tahap ini terbagi menjadi dua proses yaitu pembagian data training dan data testing serta klasifikasi menggunakan metode Naive Bayes dan Support Vector Machine. Alur proses tahap ini dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini.



**Gambar 2.5** Alur Proses Tahap Eksperimen dan Pengujian Metode

**2.5 EVALUASI DAN VALIDASI HASIL**

Setelah melakukan pengujian menggunakan metode klasifikasi Naive Bayes dan Support Vector Machine, tahap selanjutnya ialah evaluasi dan validasi hasil. Pada tahap ini, hasil pengujian dengan nilai akurasi terbaik dari rasio data training dan data testing masing-masing metode akan dievaluasi menggunakan confusion matrix, untuk divalidasi menggunakan K-Fold Cross Validation, untuk mengetahui nilai maksimal accuracy, recall, dan precision dari data yang telah diuji. Tabel 2.1 dibawah ini merupakan gambaran dari hasil confusion matrix.

**Tabel 2. 1** Hasil Pengujian Metode

Data Latih : Data Uji	Akurasi	Presisi	Recall
90% : 10%	.....%	.....%	.....%
80% : 20%	.....%	.....%	.....%
70% : 30%	.....%	.....%	.....%

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 DATA LATIH DAN DATA UJI

Tahap selanjutnya adalah membagi data set menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk melatih algoritma klasifikasi berdasarkan data set dalam penelitian ini. Sementara itu, data uji merupakan data yang digunakan untuk

menguji kinerja dari algoritma klasifikasi dimana kinerja tersebut dihitung berdasarkan data benar yang diklasifikasi. Pembagian data set dalam penelitian ini yaitu 90% data latih dan 10% data uji, 80% data latih dan 20% data uji, 70% data latih dan 30% data uji. Tabel 3.1 adalah perbandingan data latih dan data uji yang digunakan dalam penelitian.

**Tabel 3.1 Perbandingan Data Latih dan Data Uji**

Data Latih: Data Uji	Data latih	Data Uji
90% : 10%	57.280	6.365
80% : 20%	50.916	12.729
70% : 30%	44.551	19.094

#### 3.2 KLASIFIKASI NAÏVE BAYES

Setelah pembagian data set menjadi data latih dan data uji, dilakukan implementasi algoritma untuk klasifikasi data uji berdasarkan data latih. Tahap ini dilakukan tiga kali dengan rasio data latih dan data uji yang berbeda. Hasil akurasi dengan pembagian data set 90% : 10% adalah 87,82% untuk pembagian data 80% :

20% akurasi adalah 86,87% dan untuk pembagian data 70% : 30% menghasilkan akurasi sebesar 86,88%. Tingkat akurasi terbaik pada algoritma Naïve Bayes yaitu pada rasio data latih 90% : 10% data uji. Tabel 3.2 adalah kinerja algoritma Naïve Bayes dengan perbedaan data latih dan data uji.

**Tabel 3.2 Klasifikasi Naïve Bayes**

Data Latih : Data Uji	Akurasi	Presisi	Recall
90% : 10%	87,82%	58,90%	60,08%
80% : 20%	86,87%	58,66%	60,30%
70% : 30%	86,88%	58,66%	60,30%

Hasil confusion matrix pada metode Naïve Bayes dengan rasio 90% : 10% didapatkan bahwa bahwa prediksi benar pada sentimen positif atau true positive sebanyak 4482, prediksi benar pada sentimen netral atau true netral sebanyak 12, dan prediksi benar pada

sentimen negatif atau true negative sebanyak 1096. Tabel 3.3 adalah confusion matrix pada metode Naïve Bayes.

**Tabel 3.3 Hasil Confusion matrix Metode Naïve Bayes**

Hasil Aktual	Nilai Prediksi		
	Negatif	Netral	Positif
Negatif	1096	76	176
Netral	124	12	76
Positif	266	57	4482

Setelah rasio dengan nilai akurasi terbaik diketahui, tahap selanjutnya dilakukan cross validation untuk mendapatkan nilai akurasi, presisi, dan recall yang maksimal. Pada penelitian ini digunakan K-folds cross validation dengan nilai K =10, dan mendapatkan hasil

akurasi terbaik pada iterasi ke-3 sejumlah 94%, yang memiliki nilai presisi serta recall sebesar 48% dan 58%. Tabel 3.4 adalah hasil dari 10-folds cross validation.

**Tabel 3.4 Hasil 10-Folds Cross Validation Metode Naïve Bayes**

n	Akurasi	Presisi	Recall
1	68%	50%	51%
2	85%	58%	59%
3	94%	48%	58%
4	93%	49%	60%
5	92%	52%	58%
6	86%	56%	60%
7	87%	59%	60%
8	89%	60%	61%
9	89%	59%	60%
10	87%	59%	60%

### 3.3 KLASIFIKASI SUPPORT VECTOR MACHINE

Dilakukan implementasi algoritma *Support Vector Machine* untuk klasifikasi pada data uji berdasarkan data latih. Tahap ini dilakukan tiga kali dengan rasio data latih dan data uji yang berbeda. Hasil akurasi dengan pembagian *data set* 90% : 10% adalah

90,01% untuk pembagian data 80% :20% akurasi adalah 89,56% dan untuk pembagian data 70% : 30% menghasilkan akurasi sebesar 89,35%. Tingkat Akurasi terbesar pada algoritma *Support Vector Machine* yaitu pada rasio data latih 90% : 10% data uji. Tabel 3.5 adalah kinerja algoritma *Support Vector Machine* dengan perbedaan data latih dan data uji.

**Tabel 3.5 Klasifikasi Support Vector Machine**

Data Latih : Data Uji	Akurasi	Presisi	Recall
90% : 10%	90,01%	61,89%	60,18%
80% : 20%	89,56%	59,82%	59,68%
70% : 30%	89,35%	66,10%	59,78%

Hasil confusion matrix pada metode Support Vector Machine dengan rasio 90% : 10% didapatkan bahwa prediksi benar pada sentimen positif atau true positive sebanyak 4588, prediksi benar pada sentimen netral atau true netral sebanyak 1, dan prediksi benar

pada sentimen negatif atau true negative sebanyak 1140. Tabel 3.6 adalah confusion matrix pada metode Support Vector Machine.

**Tabel 3.6** Hasil *Confusion matrix* Metode *Support Vector Machine*

Hasil Aktual	Nilai Prediksi		
	Negatif	Netral	Positif
Negatif	1140	2	206
Netral	118	1	93
Positif	213	4	4588

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dari hasil pelabelan berdasarkan rating pada data set bersih sejumlah 63.645 data ulasan, didapati total sebanyak 48.178 ulasan positif, 2.179 ulasan netral, dan 13.288 ulasan negatif. Hal ini menggambarkan bahwa sentimen pengguna aplikasi mobile banking bank X secara umum dominan positif.
- b. Implementasi metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine pada penelitian ini mendapatkan hasil akurasi maksimal pada metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine sebesar 87,82% dan 90,01% seperti tertuang pada Tabel 4.18. Berdasarkan hasil akurasi tersebut dapat diketahui bahwa metode Support Vector Machine memiliki tingkat performansi yang lebih tinggi dari metode Naïve Bayes untuk analisis sentimen data ulasan aplikasi mobile banking bank X, pada penelitian ini.

##### 4.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memiliki beberapa saran bagi penelitian selanjutnya yaitu:

- a. Pada penelitian ini didapatkan bahwa metode Support Vector Machine memiliki kinerja yang lebih baik sehingga pada penelitian berikutnya dapat menggunakan metode tersebut untuk melakukan analisis sentimen.
- b. Penelitian ini merupakan tipe fine-grained sentimen analisis dimana sentimen didasari oleh rating dan teks ulasan pengguna terhadap suatu aplikasi. Pada penelitian berikutnya dapat menggunakan tipe analisis sentimen dengan emotion detection untuk menganalisis emosi yang terkandung dalam sebuah teks ulasan atau menggunakan aspect base untuk mengetahui aspek apa yang menjadi penilaian pengguna terhadap suatu aplikasi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Studi Perbandingan Metode Analisis Naive Bayes Classifier Dengan Support Vector Machine Untuk Analisis Sentimen (Studi Kasus: Tweet Berbahasa Indonesia Tentang Covid-19). 152. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/42658/>
- Ailiyya, S. (2020). Analisis Sentimen Berbasis Aspek Pada Ulasan Aplikasi Tokopedia Menggunakan Support Vector Machine. 65. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/51680/1/SABRA\\_H\\_AILIYYA-FST.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/51680/1/SABRA_H_AILIYYA-FST.pdf)
- Anjasmoros, M. T., Marisa, F., & Istiadi. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Go- Jek Menggunakan Metode Svm Dan Nbc (Studi Kasus: Komentar Pada Play Store). Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2020), Ciastech, 489–498.
- Arhami, M., & Nasir, M. (2020). Data Mining - Algoritma dan Implementasi - Muhammad Arhami, S.Si., M.Kom., Muhammad Nasir, S.T., M.T. - Google Buku. Penerbit Andi. [https://books.google.co.id/books?id=AtcCEAAQBAJ&pg=PA1&hl=id&source=gbs\\_toc\\_r&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=AtcCEAAQBAJ&pg=PA1&hl=id&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false)
- Arianto, J. (2017). Sejarah Singkat Play Store yang Dulu Namanya Android Market - Pinhome. <https://www.pinhome.id/blog/sejarah-singkat-play-store-yang-dulu-namanya-android-market/>
- Arviana, G. N. (2021). Sentiment Analysis: Pengertian, Teknik, dan Penggunaannya - Glints Blog. <https://glints.com/id/lowongan/sentiment-analysis/#.YSZmL44zbIV>
- Bahtera, E. G., Vidyarini, T. N., & ... (2019). Citra Shopee Pasca Kasus Petisi Pemboikotan Iklan Versi Blackpink “12.12 Birthday Sale” di Media Online. Jurnal E-Komunikasi. <http://publication.petra.ac.id/index.php/ilmu-komunikasi/article/view/10136>
- Cindo, M., Rini, D. P., & Ermatita. (2019). Literatur Review : Metode Klasifikasi Pada Sentimen

- Analisis. Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS), 66–70.
- Daulay, E. D. P., & Asror, I. (2020). Sentimen Analisis pada Ulasan Google Play Store Menggunakan Metode Naïve Bayes. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 8400. <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/161809/sentimen-analisis-pada-ulasan-google-play-store-menggunakan-metode-na-ve-bayes.html>
- Deng, H., Ergu, D., Liu, F., Cai, Y., & Ma, B. (2021). Text sentiment analysis of fusion model based on attention mechanism. *Procedia Computer Science*, 199, 741–748. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.092>
- Developers Android. (2021). Developer game indie di Amerika Latin mencapai pertumbuhan berkelanjutan setelah meluncurkan aplikasi di Google Play. <https://developer.android.com/stories/games/indie-latam?hl=id>
- Faadilah, A. (2020). Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Tokopedia di Google Play Store Menggunakan Metode Long Short Term Memory. 1–46.
- Google. (2020). Persyaratan Layanan Google Play. [https://play.google.com/intl/id\\_id/about/play-terms/](https://play.google.com/intl/id_id/about/play-terms/)
- Hussein, S. (2021). Support Vector Machine, Algoritma untuk Machine Learning – GEOSPASIALIS. Geospasialis.Com. <https://geospasialis.com/support-vector-machine/>
- Ilmawan, L. B., & Mude, M. A. (2020). Perbandingan Metode Klasifikasi Support Vector Machine dan Naïve Bayes untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Tekstual di Google Play Store. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(2), 154–161. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i2.597.154-161>
- Kurniawan, I., & Susanto, A. (2019). Implementasi Metode K-Means dan Naïve Bayes Classifier untuk Analisis Sentimen Pemilihan Presiden (Pilpres) 2019. *Eksplora Informatika*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v9i1.237>
- Kurniawan, T. (2017). Implementasi Text Mining Pada Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Media Mainstream Menggunakan Naïve Bayes Classifier Dan Support Vector Machine Media Mainstream. *IT Journal*, 23, 1.
- Litbang, A. S. (2021). Mengenal Metode Analisis Klasifikasi Naive Bayes. AMAR STATISTIKA Konsultan. <https://amarstatistika.com/2021/09/17/mengenal-metode-analisis-klasifikasi-naive-bayes/>
- Masturoh, S. (2021). Analisis Sentimen Terhadap E-Wallet Dana Pada Ulasan Google Play Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 17(1), 53–58. <https://doi.org/10.33480/pilar.v17i1.2182>
- MonkeyLearn. (2017). Sentiment Analysis Guide. MonkeyLearn. <https://monkeylearn.com/sentiment-analysis/>
- Nayoan, A. (2020). Apa itu Web Scraping? Pengertian, Teknik, dan Manfaatnya. Niagahoster.Co.Id. <https://www.niagahoster.co.id/blog/web-scraping/>
- Nuri, A. (2021). Implementasi Naïve Bayes Dan Support Vector Machine Dengan Lexicon Based Untuk Analisis Sentimen Pada Twitter. 99.
- Owen, L. (2020). NLP Bahasa Indonesia Resources. [https://github.com/louisowen6/NLP\\_bahasa\\_resources/commits/master](https://github.com/louisowen6/NLP_bahasa_resources/commits/master)
- Putri, D. A., Kristiyanti, D. A., Indrayuni, E., Nurhadi, A., & Hadinata, D. R. (2020). Comparison of Naive Bayes Algorithm and Support Vector Machine using PSO Feature Selection for Sentiment Analysis on E-Wallet Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1641(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012085>
- Python. (2022). Python 2.4.1 license | Python.org. <https://www.python.org/download/releases/2.4.1/license/>
- Statista. (2022). • Google Play Store: number of apps 2021 | Statista. Statista. <https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>
- Wardhani, N. K., Rezkiani, Kurniawan, S., Setiawan, H., Gata, G., Tohari, S., Gata, W., & Wahyudi, M. (2018). Sentiment analysis article news coordinator minister of maritime affairs using algorithm naive bayes and support vector machine with particle swarm optimization. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(24), 8365–8378.
- Widianto, M. H. (2019). Algoritma Naive Bayes | BINUS UNIVERSITY BANDUNG -Kampus Teknologi Kreatif. Binus.Ac.Id. <https://binus.ac.id/bandung/2019/12/algoritma-naive-bayes/>