
**Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi pada Google Play Store Menggunakan
Algoritma Support Vector Machine**

Sanny Khairani Lubis¹⁾, Muhammad Halmi Dar²⁾, Fitri Aini Nasution³⁾

^{1,2,3}Manajemen Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu
e-mail: sannylubis03@gmail.com¹, mhd.halmidar@gmail.com²,
fitriaininasution689@gmail.com³

ABSTRACT

One of the most popular e-commerce sites in Indonesia is Shopee. As the largest marketplace application in Indonesia, Shopee provides product and service review features to users on the Google Play Store. The review feature is very helpful to find out whether user reviews are positive or negative. Having user reviews will help Shopee improve its services. To identify a very large number of user reviews, it is not possible to do it manually by reading them one by one. This process will take a very long time and is not effective. Therefore, we need a method that is able to identify reviews from users more effectively and efficiently. This research aims to conduct sentiment analysis of user reviews of the Shopee application on the Google Play Store by applying the Support Vector Machine algorithm. The research stages carried out started with dataset collection, dataset labeling, preprocessing, TF-IDF weighting, classification, and evaluation. From the research results, accuracy was 70.88%, precision was 49.49%, recall was 52.55%, and F1-score was 49.84%. From these results, it can be concluded that the performance of the support vector machine algorithm in classifying the sentiment of user reviews of the Shopee application on the Google Play Store is quite good.

Keywords: *E-commerce, Classification, Sentiment Analysis, Shopee, SVM, TF-IDF.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat telah mempengaruhi proses transaksi jual beli, yang semula konvensional kini berubah menjadi transaksi digital. Salah satu jenis transaksi jual beli di zaman modern ini adalah *e-commerce*. *E-commerce* merupakan wadah bagi konsumen untuk melakukan transaksi barang dan jasa secara elektronik melalui internet (Widyastuti & Prastitya, 2020). Melalui *e-commerce*, produk barang dan jasa dipromosikan kepada konsumen (Sari &

Dirgahayu, 2018). *E-Commerce* membuat konsumen dapat melakukan pembelian barang dimanapun dan kapanpun.

Salah satu *e-commerce* yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia adalah Shopee. Shopee merupakan *marketplace* yang memiliki pengunjung terbanyak di Indonesia dengan jumlah kunjungan 71,5 juta (Limbong, Sembiring, & Hartomo, 2022). Shopee adalah *marketplace* terbesar nomor 1 berdasarkan asal toko internasional dengan jumlah pengunjung *web* bulanan sebesar 138,7 juta (Iprice, 2021). Aplikasi Shopee

merupakan aplikasi berbasis mobile yang dapat diunduh pada layanan Google Play Store (Play, n.d.).

Setiap aplikasi yang dipublikasi pada layanan Google Play Store dapat diberikan ulasan oleh pengguna. Fitur ulasan ini memiliki nilai negatif dan positif. Dengan adanya ulasan ini, pengguna lain akan mengetahui kualitas aplikasi tersebut sebelum memasang pada ponselnya. Kemudian dari ulasan tersebut dapat dijadikan sebagai data untuk analisis sentimen guna mengetahui opini pengguna terhadap aplikasi tersebut. Fitur ulasan kepada pengguna sangat bermanfaat untuk mengetahui umpan balik dari pengguna apakah bernilai positif atau negatif (Rohmawati, Slamet, & Pratiwi, 2019). Dengan adanya ulasan pengguna, menjadi bahan pertimbangan bagi pembeli dalam memutuskan pembelian sebuah produk. Dengan adanya fitur ulasan, akan menjadi bahan masukan bagi pihak Shopee untuk meningkatkan kualitas layanannya.

Untuk mengidentifikasi ulasan pengguna dalam jumlah yang sangat besar, tidak mungkin dilakukan secara manual dengan membacanya satu per satu (Wiratama & Rusli, 2019). Proses tersebut akan memakan waktu yang sangat lama, dan tidak efektif. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode yang mampu mengidentifikasi ulasan dari pengguna secara lebih efektif dan efisien. Analisis sentimen terbukti mampu mengidentifikasi ulasan dari pengguna dengan menggali informasi secara mendalam, sehingga menghasilkan klasifikasi apakah ulasan tersebut bernilai positif atau negatif (Kabiru & Sari, 2019).

Analisis sentimen merupakan istilah yang memiliki makna yang sama dengan *text mining*, yang bertujuan untuk mencari kata-

kata yang dapat mewakili apa yang ada di dalam dokumen sehingga dapat dilakukan analisa keterhubungan antar dokumen (Rolliawati, Khalid, & Rozas, 2020). Analisis sentimen dapat memetakan opini pada sebuah ulasan menjadi tiga klasifikasi opini yaitu: positif, netral, atau negatif secara otomatis (Negara, Muhandi, & Putri, 2020). Dalam mengimplementasikan analisis sentimen dapat digunakan metode diantaranya adalah *Support Vector Machine*.

Support Vector Machine (SVM) merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang memiliki tingkat akurasi yang baik dibandingkan algoritma lainnya karena mampu mendefinisikan *hyperplane* dengan baik. Analisis sentimen dengan menggunakan algoritma SVM telah menghasilkan tingkat akurasi sebesar 81.61% (Tuhuteru & Iriani, 2018). Algoritma SVM lebih baik dibandingkan *Naïve Bayes* dengan tingkat akurasi sebesar 90,47% (Fitriana, Utami, & Al Fatta, 2021). Pada penelitian lain terkait analisis sentimen, juga membuktikan bahwa algoritma SVM lebih baik dari *Naïve Bayes* (Rahat, Kahir, & Masum, 2019; Siswanto, Wibawa, Gata, Gata, & Kusumawardhani, 2018).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sentimen ulasan pengguna aplikasi Shopee yang ada di Google Play Store dengan menerapkan algoritma *Support Vector Machine*. Ulasan pengguna tersebut diklasifikasikan kedalam tiga kelas sentimen yaitu, positif, netral dan negatif. Adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini seberapa baik kinerja algoritma SVM berdasarkan ukuran matriks evaluasi kinerja

seperti *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-score*.

2. Landasan Teori

2.1 Analisis Sentimen

Analisis sentimen adalah proses memahami, mengekstrak dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat opini (Widowati & Sadikin, 2020). Proses analisis data dapat dilakukan melalui pendekatan *machine learning*. Analisis sentimen dapat mengklasifikasikan teks yang mengandung opini sebagai kelas positif, negatif, atau netral secara otomatis (Saputra, Nurhadryani, Wijaya, & Defina, 2021). Analisis sentimen adalah analisis terhadap suatu peristiwa dari pendapat yang didasarkan pada sikap seseorang tentang suatu objek. Ini biasanya dilakukan untuk mengumpulkan dan mengetahui pendapat orang lain tentang postingan di Blog, Twitter, Facebook, dan *platform* lainnya. Analisis sentimen diperlukan untuk mengetahui pendapat publik tentang suatu hal. Tergantung pada pandangan publik tentang subjek, pendapat ini dapat negatif atau positif (Pintoko & L., 2018).

2.2 Support Vector Machine

Metode klasifikasi Support Vector Machine (SVM) banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam banyak bidang, seperti analisis ekspresi gen, finansial, kedokteran, dan cuaca (Amira, Utama, & Fahmi, 2020). SVM dikembangkan oleh Boser, Guyon, dan Vapnik yang dikemukakan pada tahun 1992 di Annual Workshop on

Computational Learning Theory (Fibrianda & Bhawiyuga, 2018).

Salah satu metode pengajaran yang diawasi adalah SVM, yang digunakan untuk proses klasifikasi dengan cara menganalisis dan mengenali pola yang ada pada data yang didasarkan pada fungsi *hyperplane*. *Hyperplane* digunakan sebagai batas yang memisahkan *support vector* kelas satu dengan *support vector* kelas lainnya di ruang besar. Ini akan dicari untuk memaksimalkan jarak antara kelas data (Ariyoga, 2022). Pada dasarnya, metode SVM digunakan untuk proses klasifikasi data yang hanya memiliki dua kelas dan linearly separable. SVM adalah suatu metode yang handal dalam menyelesaikan masalah klasifikasi data. Penggunaan model SVM mengolah data menjadi data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk membentuk model SVM, sementara nilai parameter bebasnya dipilih dari data awal. Selanjutnya model SVM yang dihasilkan digunakan untuk mengklasifikasi data uji (Bangun, Mawengkang, & Efendi, 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu: pengumpulan dataset, pelabelan dataset, *preprocessing*, pembobotan TF-IDF, proses klasifikasi sentimen menggunakan SVM, dan evaluasi kinerja SVM. Proses pengumpulan dataset sampai dengan evaluasi kinerja dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python pada teks editor Jupyter Notebook yang ada pada Google Colab.

Pengumpulan dataset dilakukan dengan mengumpulkan data ulasan pengguna aplikasi Shoopee dari Google

Play Store dengan menggunakan teknik *scraping* data. Pelabelan dataset dilakukan secara manual kedalam tiga kelas kategori yaitu, positif, negatif, dan netral. *Preprocessing* dataset melalui beberapa tahapan yaitu: *case folding*, *tokenizing*, formalisasi, *stopword removal*, dan *stemming*. *Case folding* berguna untuk mengubah seluruh huruf pada ulasan menjadi huruf kecil (*lowercase*). *Tokenizing* akan menguraikan kalimat menjadi token-token dalam bentuk kata per kata. Formalisasi berguna untuk mengubah kata yang tidak baku menjadi kata baku sesuai dengan ejaan yang disempurnakan pada KBBI. *Stopword removal* berfungsi untuk menyeleksi kata yang tidak penting dan menghapusnya. Sedangkan *stemming* berguna untuk mengubah kata yang berimbuhan menjadi bentuk kata dasar.

Tahap pembobotan kata dengan metode *Term Inverse Document Frequency* (TF-IDF) berfungsi untuk mengetahui seberapa sering suatu kata muncul di dalam dokumen. Klasifikasi sentimen dengan algoritma SVM menggunakan bantuan library Scikit-Learn pada python. Pada proses klasifikasi ini, dataset dibagi menjadi data latih dan data uji dengan persentase 80% untuk data latih, dan 20% untuk data uji. Tahap terakhir yaitu, evaluasi kinerja SVM, menggunakan matrik evaluasi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang digunakan adalah dataset yang dikumpulkan melalui teknik *scraping* pada ulasan pengguna aplikasi Shopee di Google Play Store. Gambar 1

memperlihatkan informasi dataset penelitian yang digunakan.

```
[6] df_shopee.info()
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 5000 entries, 0 to 4999
Data columns (total 11 columns):
#   Column              Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   reviewId            5000 non-null   object
1   userName            5000 non-null   object
2   userImage           5000 non-null   object
3   content             5000 non-null   object
4   score              5000 non-null   int64
5   thumbsUpCount       5000 non-null   int64
6   reviewCreatedVersion 5000 non-null   object
7   at                  5000 non-null   datetime64[ns]
8   replyContent        4224 non-null   object
9   repliedAt           4224 non-null   datetime64[ns]
10  appVersion           5000 non-null   object
dtypes: datetime64[ns](2), int64(2), object(7)
memory usage: 429.8+ KB
```

Gambar 1. Dataset hasil *scraping*

Gambar 1 memperlihatkan informasi dataset hasil *scraping* yang digunakan pada penelitian ini. Terlihat bahwa, sebanyak 5.000 baris data yang berhasil dikumpulkan yang terdiri dari 11 kolom. Untuk selanjutnya, kolom yang dibutuhkan hanya kolom *content* dan *score*. Kolom *content* merupakan ulasan dari pengguna aplikasi Shopee, sedangkan kolom *score* adalah rating yang diberikan oleh pengguna mulai dari skor 1 sampai 5.

Tabel 1. Pelabelan Dataset

Score	Content	Label
3	Untuk jasa bagus ðŸ• . Hanya saja aplikasinya, makin lama makin berat, kadang sampe "ngehang" buka shoope doank, padahal sinyal ok. Tolong untuk developer, perbaiki lagi untuk aplikasi shopee nya.	Netral

5	Sekarang shopee keren banyak diskonnya mudah-mudahan seterusnya dan ditingkatkan diskonnya .. hehe.. Masukan kalau bisa ada fitur click and collect (ambil di toko)	Positif
1	seperti biasa tetep lag, berat, dan lelet. sudah clear cache. tambah 1 lagi. gambar deskripsi produk sekarang tidak bisa di zoom. bisa jadi celah ajang penipuan baru karena pembeli tidak bisa melihat gambar secara detail. tolong kembalikan seperti semula	Negatif

Tabel 1 memperlihatkan dataset setelah dilakukan pelabelan sentimen. Pelabelan dataset dilakukan secara manual melalui kode pemrograman python: *score* 1-2 dikategorikan sebagai sentimen negatif, *score* 3 dikategorikan sebagai sentimen netral, sedangkan *score* 4-5 dikategorikan sebagai sentimen positif.

Tabel 2. Hasil *preprocessing*

Tahapan Preprocessing	Hasil
Content	Untuk jasa bagus . hanya saja aplikasinya, makin lama makin berat, kadang sampe "nge-hang" buka shoope doank, padahal sinyal ok. Tolong untuk developer, perbaiki lagi untuk aplikasi shopee nya.

Case folding	untuk jasa bagus . hanya saja aplikasinya, makin lama makin berat, kadang sampe "nge-hang" buka shoope doank, padahal sinyal ok. tolong untuk developer, perbaiki lagi untuk aplikasi shopee nya.
Tokenizing	['untuk', 'jasa', 'bagus', '.', 'hanya', 'saja', 'aplikasinya', ',', 'makin', 'lama', 'makin', 'berat', ',', 'kadang', 'sampe', '"', 'nge-hang', '"', 'buka', 'shoope', 'doank', ',', 'padahal', 'sinyal', 'ok.', 'tolong', 'untuk', 'developer', ',', 'perbaiki', 'lagi', 'untuk', 'aplikasi', 'shopee', 'nya', '.']
Formalisasi	['untuk', 'jasa', 'bagus', '.', 'hanya', 'saja', 'aplikasinya', ',', 'makin', 'lama', 'makin', 'berat', ',', 'kadang', 'sampai', '"', 'nge-hang', '"', 'buka', 'shoope', 'doank', ',', 'padahal', 'sinyal', 'ok.', 'tolong', 'untuk', 'developer', ',', 'perbaiki', 'lagi', 'untuk', 'aplikasi', 'shopee', 'nya', '.']
Stopword removal	['jasa', 'bagus', '.', 'aplikasinya', ',', 'berat', ',', 'kadang', '"', 'nge-hang', '"', 'buka', 'shoope', 'doank', ',', 'sinyal', 'ok.', 'tolong', 'developer', ',', 'perbaiki', 'aplikasi', 'shopee', 'nya', '.']
Stemming	['jasa', 'bagus', ' ', 'aplikasi', ' ', 'berat', ' ', 'kadang', ' ', 'nge-hang', ' ', 'buka', 'shoope', 'doank', ' ', 'sinyal', 'ok', 'tolong', 'developer', ' ', 'baik', 'aplikasi', 'shopee', 'nya', '']

Tabel 2 memperlihatkan hasil *preprocessing* dataset setelah melalui tahapan *case folding*, *tokenizing*, formalisasi, *stopword removal*, dan *stemming*. Hasil dari proses *case folding* memperlihatkan perubahan bentuk huruf menjadi bentuk huruf kecil semua. Hasil dari *tokenizing* telah mengurai kalimat menjadi bentuk token-token atau kata per kata. Hasil dari formalisasi telah mengubah kata menjadi bentuk baku yang sesuai dengan KBBI. Hasil dari proses *stopword removal* telah menghapus kata-kata yang tidak penting yang tidak ada hubungannya dengan sentimen. Hasil dari proses *stemming* telah mengubah kata-kata yang berimbuhan menjadi bentuk kata dasar.



Gambar 3. WordCloud sentimen netral



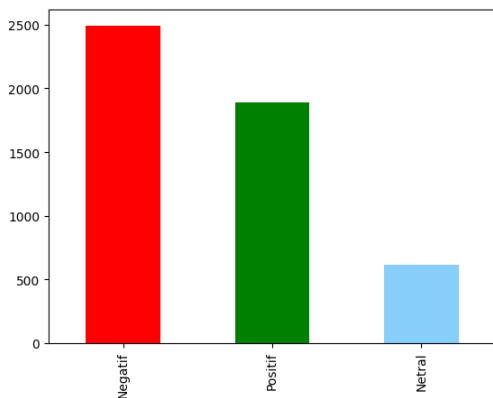
Gambar 2. WordCloud sentimen negatif



Gambar 4. WordCloud sentimen positif

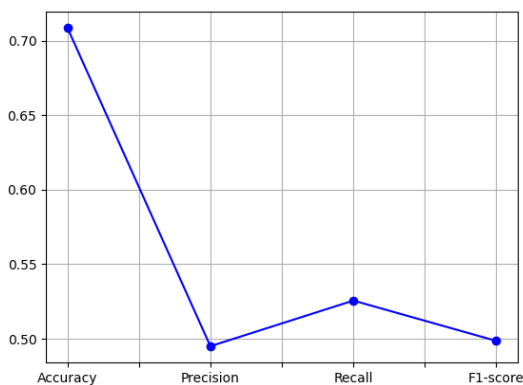
Untuk memunculkan citra visual dari frekuensi kemunculan kata, maka dilakukan visualisasi teks menjadi citra dengan menggunakan *Wordcloud*. Gambar 2, 3 dan 4 memperlihatkan *wordcloud* dari masing-masing sentimen negatif, netral, dan positif. Setiap kata yang muncul pada *wordcloud*

merupakan representasi dari frekuensi kemunculan kata pada masing-masing sentimen. Semakin sering kata tersebut muncul, maka semakin besar ukuran kata yang tampak pada *wordcloud*.



Gambar 5. Perbandingan kelas sentimen

Gambar 5 memperlihatkan grafik perbandingan jumlah sentimen dari masing-masing kategori. Tampak bahwa kelas sentimen negatif lebih banyak dibandingkan kelas lainnya. Kelas positif berada pada urutan kedua. Sedangkan kelas netral lebih sedikit dibandingkan kelas lainnya. Dari 5.000 *record* dataset: sentimen negatif muncul sebanyak 2492, sentimen positif sebanyak 1889, dan sentimen netral sebanyak 619.



Gambar 6. Matriks Evaluasi

Gambar 6 memperlihatkan grafik rata-rata dari matrik evaluasi kinerja algoritma SVM dalam melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi Shopee. Dari grafik tersebut, *accuracy* yang dihasilkan sebesar 70,88%, *precision* sebesar 49,49%, *recall* sebesar 52,55%, dan *F1-score* sebesar 49,84%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah berhasil menerapkan algoritma support vector machine dalam melakukan analisis sentimen terhadap ulasan pelanggan aplikasi Shopee pada Google Play Store. Dari hasil klasifikasi yang menggunakan dataset sebanyak 5.000 *record* didapatkan hasil akurasi sebesar 70,88%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kinerja algoritma support vector machine dalam melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi Shopee pada Google Play Store cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amira, S. A., Utama, S., & Fahmi, M. H. (2020). Penerapan Metode Support Vector Machine untuk Analisis Sentimen pada Review Pelanggan Hotel. *Edu Komputika*, 7(2), 40–48. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/edukom>
- Ariyoga, D. (2022). *Perbandingan Metode Seleksi Fitur Filter, Wrapper, Dan Embedded Pada Klasifikasi Data NIRS Mangga Menggunakan Random Forest Dan Support Vector Machine (SVM)* (Universitas Islam Indonesia). Universitas Islam Indonesia. Retrieved from

-
- <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/38955>
- Bangun, O., Mawengkang, H., & Efendi, S. (2022). Metode Algoritma Support Vector Machine (SVM) Linier Dalam Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(4), 2006. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4572>
- Fibrianda, M. F., & Bhawiyuga, A. (2018). Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(9), 3112–3123. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Fitriana, F., Utami, E., & Al Fatta, H. (2021). Analisis Sentimen Opini Terhadap Vaksin Covid - 19 pada Media Sosial Twitter Menggunakan Support Vector Machine dan Naive Bayes. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 5(1), 19–25. <https://doi.org/10.31603/komtika.v5i1.5185>
- Iprice. (2021). Peta E-Commerce Indonesia. Retrieved February 10, 2023, from iprice.co.id website: <https://iprice.co.id/insights/mapofecommerce/>
- Kabiru, I. N., & Sari, P. K. (2019). Analisa Konten Media Sosial E-Commerce Pada Instagram Menggunakan Metode Sentimen Analisis Dan LDA-Based Topic Modeling (Studi Kasus: Shopee Indonesia). *E-Proceeding of Management*, 6(1), 12–19.
- Limjong, J. J. A., Sembiring, I., & Hartomo, K. D. (2022). Analisis Klasifikasi Sentimen Ulasan Pada E-Commerce Shopee Berbasis Word Cloud Dengan Metode Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(2), 347–356. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202294960>
- Negara, A. B. P., Muhardi, H., & Putri, I. M. (2020). Analisis Sentimen Maskapai Penerbangan Menggunakan Metode Naive Bayes dan Seleksi Fitur Information Gain. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(3), 599. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020711947>
- Pintoko, B. M., & L., K. M. (2018). Analisis Sentimen Jasa Transportasi Online pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *E-Proceeding of Engineering*, 5(3), 8121–8130.
- Play, G. (n.d.). Shopee. Retrieved February 10, 2023, from play.google.com website: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.shopee.id&hl=id>
- Rahat, A. M., Kahir, A., & Masum, A. K. M. (2019). Comparison of Naive Bayes and SVM Algorithm based on Sentiment Analysis Using Review Dataset. *2019 8th International Conference System Modeling and Advancement in Research Trends (SMART)*, 266–270. <https://doi.org/10.1109/SMART46866.2019.9117512>
- Rohmawati, U., Slamet, I., & Pratiwi, H.

- (2019). Sentiment Analysis Using Maximum Entropy on Application Reviews (Study Case: Shopee on Google Play). *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika (JITEKI)*, 5(1), 44–49. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v5i1.13087>
- Rolliawati, D., Khalid, K., & Rozas, I. S. (2020). Teknologi Opinion Mining untuk Mendukung Strategic Planning. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 293. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020721685>
- Saputra, F. T., Nurhadryani, Y., Wijaya, S. H., & Defina, D. (2021). Analisis Sentimen Bahasa Indonesia pada Twitter Menggunakan Struktur Tree Berbasis Leksikon. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 135. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0814133>
- Sari, D. R., & Dirgahayu, T. (2018). Pengaruh Dimensi Budaya Terhadap Perilaku Penggunaan E-commerce: Daerah Istimewa Yogyakarta. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11843>
- Siswanto, Wibawa, Y. P., Gata, W., Gata, G., & Kusumawardhani, N. (2018). Classification Analysis of MotoGP Comments on Media Social Twitter Using Algorithm Support Vector Machine and Naive Bayes. *2018 International Conference on Applied Information Technology and Innovation (ICAITI)*, 96–101. <https://doi.org/10.1109/ICAITI.2018.8686751>
- Tuhuteru, H., & Iriani, A. (2018). Analisis Sentimen Perusahaan Listrik Negara Cabang Ambon Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3, 394–401. <https://doi.org/10.30591/jpit.v3i3.977>
- Widowati, T. T., & Sadikin, M. (2020). Analisis Sentimen Twitter terhadap Tokoh Publik dengan Algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine. *SIMETRIS*, 11(2), 626–636. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i2.4568>
- Widyastuti, H., & Prastitya, T. A. (2020). Preferensi Konsumen Pengguna E-Commerce yang Memengaruhi Kesadaran akan Perlindungan Konsumen pada Generasi X. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 10(1), 10–19. <https://doi.org/10.21456/vol10iss1pp10-19>
- Wiratama, G. P., & Rusli, A. (2019). Sentiment Analysis of Application User Feedback in Bahasa Indonesia Using Multinomial Naive Bayes. *2019 5th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*, 223–227. <https://doi.org/10.1109/CONMEDIA46929.2019.8981850>