

Implementasi Algoritma *Support Vector Machine* Untuk Analisis Sentimen Aplikasi Easycash di Playstore

Maulana Malik Fajri*¹, Ichwanul Muslim Karo Karo²

^{1,2}Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Negeri Medan, Sumatra Utara

e-mail: *¹malikfajrim@gmail.com

Abstract (English)

Sentiment analysis is a method used to obtain data from opinions and understand and process textual data automatically to see the sentiment contained in an opinion. Support Vector Machine (SVM) is a classification algorithm that can be used for sentiment analysis. This research aims to classify reviews of the Easycash application on the Google Play Store using sentiment analysis that has been collected and sorted. The results of this research are very useful for application owners to make decisions in the future. This research uses 2500 Easycash application review data from the Google Play Store. In the first stage of this research, we used Case Folding, Filtering, Tokenizing, Slang Words, Stopwords, and Stemming, then converted sentences and then transformed the text into vectors with TfidfVectorizer. In the second stage, split the data into two parts with a ratio of 20% and 80%, namely 80% for training data and 20% for testing data. In the final stage of building the model, we obtained an accuracy of 89%, a negative precision of 82% and a positive of 94%, a negative recall of 92% and a positive of 87%, and a negative f1-score of 87% and a positive f1-score of 90%.

Article History

Submitted: 8 December 2023

Accepted: 17 December 2023

Published: 18 December 2023

Key Words

Easycash, PlayStore, Support Vector Machine, Sentiment, Reviews.

Abstrak (Indonesia)

Analisis sentimen ialah sebuah metode yang dipergunakan untuk memperoleh data dari opini, memahami serta mengolah tekstual data secara otomatis untuk melihat sentimen yang terkandung dalam sebuah opini. Support Vector Machine (SVM) ialah salah satu algoritma klasifikasi yang dapat digunakan untuk sentimen analisis. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan review aplikasi Easycash di Google Play Store menggunakan analisis sentimen yang telah dikumpulkan dan disortir. Hasil dari penelitian ini sangat berguna bagi pemilik aplikasi untuk mengambil keputusan di masa depan. Penelitian ini menggunakan 2500 data ulasan aplikasi Easycash dari Google Play Store. Pada tahap pertama penelitian ini menggunakan Case Folding, Filtering, Tokenizing, Slang Word, Stopwords, Stemming, kemudian melakukan Konversi kalimat lalu mentransformasi teks ke vector dengan TfidfVectorizer. Pada tahap kedua melakukan split data menjadi dua bagian dengan perbandingan 20% dan 80%, yaitu 80% bagian untuk data training dan 20% bagian untuk data testing. Pada tahap terakhir membangun model sehingga diperoleh akurasi sebesar 89%, precision negatif sebesar 82% dan positif sebesar 94%, serta recall negatif sebesar 92% serta positif sebesar 87% dan f1-score negative sebesar 87% juga f1-score positive sebesar 90%.

Sejarah Artikel

Submitted: 8 December 2023

Accepted: 17 December 2023

Published: 18 December 2023

Kata Kunci

Easycash, PlayStore, Support Vector Machine, Sentimen, Ulasan

PENDAHULUAN

Easycash ialah perusahaan *peer to peer (P2P) lending* yang mewadahi dan menjembatani masyarakat pemberi pinjaman (*lender*) dengan masyarakat yang membutuhkan pinjaman (*borrower*). *Easycash* adalah platform *P2P lending* legal berskala Asia dengan perusahaan pusatnya berada di Beijing, Republik Rakyat Tiongkok. Perusahaan ini bernama *Fintopia Inc* yang didirikan pada tahun 2015. Di Indonesia, *Easycash* berada di bawah naungan perusahaan *PT Indonesia Fintopia Technology* dan berjalan sejak November 2017. *Easycash*

sudah menyalurkan sebanyak Rp 11,81 triliun pinjaman terhitung sejak pertama kali berjalan, dan hanya pada tahun 2022 tercatat Rp 4,23 triliun pinjaman. Hampir 2 juta peminjam sejak *platform* ini berdiri (baik perorangan maupun lembaga) telah mendapatkan manfaat dari *Easycash*, dengan jumlah peminjam aktifnya sebanyak 597.680 *entitas*. *Easycash* juga terdaftar di OJK dan memiliki rekam jejak yang baik sehingga aman digunakan dan bukan penipuan.

Analisis sentimen ialah sebuah metode yang dipergunakan untuk memperoleh data dari opini, memahami serta mengolah tekstual data secara otomatis untuk melihat sentimen yang terkandung dalam sebuah opini [1]. Analisis sentimen dilakukan untuk melihat opini atau kecenderungan pendapat atas sebuah masalah atau objek oleh seseorang, apakah berpendapat lebih ke arah negatif atau positif [2]. Besarnya pengaruh dan manfaat dari analisis sentimen menyebabkan penelitian ataupun aplikasi mengenai analisis sentimen berkembang pesat, bahkan di Amerika kurang lebih 20-30 perusahaan yang memfokuskan pada layanan analisis sentiment [3].

Terdapat beberapa algoritma dalam klasifikasi untuk mengklasifikasikan teks yaitu, support vector machine, naive bayes, serta K-nearest neighbor. Pada dasarnya support vector machine bekerja dengan mencari hyperplane terbaik untuk membagi kelas, naive bayes bekerja dengan cara mencari nilai probabilitas bersyarat terbesar dari masing-masing kelas, sedangkan K-nearest neighbor bekerja dengan mencari sejumlah k pola yang terdekat [4]. *Term Frequency Inverse Document (TF-IDF)* digunakan untuk mengubah data teks menjadi vector, dengan memperhatikan informatifnya sebuah teks tersebut.

Penelitian ini akan menganalisis sentimen analisis pada review aplikasi *Easycash* di *Playstore* menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*. Penelitian ini menggunakan 2500 data review aplikasi *Easycash* dari *Google Playstore*. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan review aplikasi *Easycash* di *Google Play Store* menggunakan analisis sentimen yang telah dikumpulkan dan disaring. Hasil dari penelitian ini sangat berguna bagi pemilik aplikasi untuk mengambil keputusan di masa depan.

Penelitian analisis sentimen menggunakan *SVM*, *Naïve Bayes* dilakukan oleh Fajar dan Iqbal, 2021, terhadap lebih dari 10.000 data tanggapan yang diperoleh 6128 tanggapan bersentimen positif dan 3872 tanggapan bersentimen negative. Hasil klasifikasi data tanggapan masyarakat Indonesia terhadap pandemi Covid-19 pada media sosial Twitter menggunakan algoritma support vector machine dengan kernel linear dan evaluasi model 10-fold cross validation menghasilkan accuracy sebesar 90,1%. Jika menggunakan algoritma naive bayes dengan laplace correction adalah 1 dan evaluasi modelnya 10-fold cross validation menghasilkan accuracy 79,2%. Sedangkan jika menggunakan algoritma K-nearest neighbor dengan parameter k adalah 20 dan evaluasi modelnya 10-fold cross validation menghasilkan accuracy sebesar 62,1% [5].

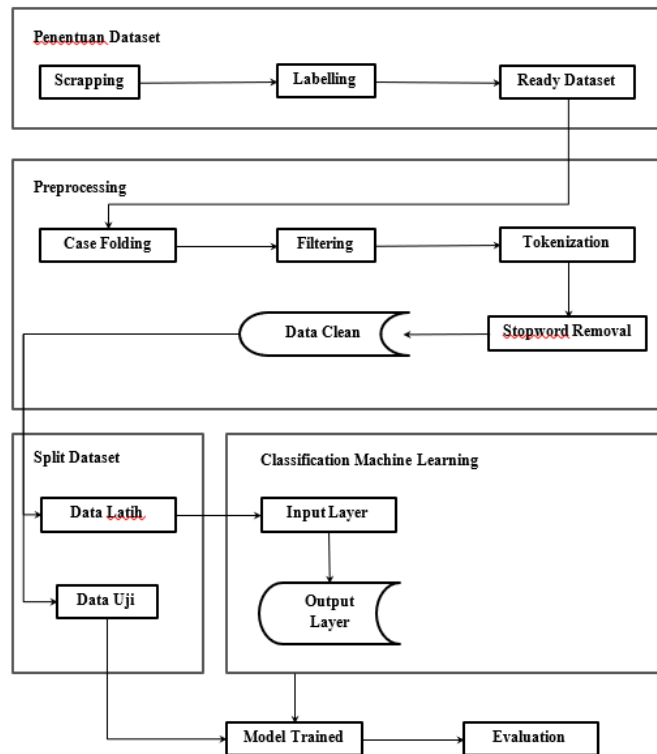
Analisis sentiment terhadap ulasan aplikasi pejabat pengelola informasi dan dokumentasi kementerian dalam negeri republic Indonesia di *Google Playstore* menggunakan metode *Support Vector Machine* pada 700 data dengan label 85 positif dan 615 negatif. Dan hasil analisis menggunakan SVM menghasilkan rata-rata k-fold sebesar 88%, precision 94%, recall 100%, f- measure 97%, dan accuracy 97% [6]

Penelitian yang dilakukan oleh Alman dan Irwan tentang Analisis Sentimen Aplikasi Kredivo dengan 10000 ulasan pengguna. Penelitian ini menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dan Naive Bayes Classifier (NBC). Data dari penelitian ini dibagi menjadi 80% untuk data uji dan 20%. Pengujian menggunakan algoritma Support Vector Machine menghasilkan akurasi 83,3% dengan nilai presisi untuk kelas positif 77% dan kelas negatif 87% sedangkan nilai recall untuk kelas positif sebesar 89% dan 73% untuk kelas negatif. Kemudian untuk algoritma Naive Bayes Classifier sendiri menghasilkan nilai akurasi sebesar

80,8% dengan nilai presisi untuk kelas positif sebesar 81% dan untuk kelas negatif sebesar 87%, sedangkan nilai recall untuk kelas positif sebesar 88% dan untuk kelas negatif sebesar 79% [7].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Penelitian ini memiliki beberapa langkah-langkah dalam proses pengerjaan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini yaitu mengambil data primer yang diperoleh secara langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara) yang secara khusus dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab masalah penelitian [8]. Data diambil sejumlah 2500 ulasan pengguna dengan kategori ulasan paling relevan, karena kategori relevan menunjukkan data ulasan yang paling berkaitan dengan aplikasi dan dengan isi dari ulasan pengguna yang jelas mengenai keluhan atau kepuasan dari ulasan pengguna aplikasi *Easycash* di situs *Google play* dengan metode pengambilan data scraping. Scraping yaitu proses mengekstraksi data dari halaman website [9]. Untuk melakukan *scraping* pada penelitian ini menggunakan ekstensi di *Google Chrome* yaitu *Scraper* [10]. Setelah data ulasan pengguna aplikasi *Easycash* didapat, maka dilakukan *labelling* data dengan rating 0-3 Negative, 4 dan 5 Positive. Kemudian data ulasan yang sudah dilabeli disimpan kedalam file bertipe csv.

2.2 Tahap Preprocessing

Pada tahap *Preprocessing* penelitian ini dilakukan menggunakan Bahasa pemrograman *Python* dan *Microsoft Excel* sebagai tempat penyimpanan data. Tahap *Preprocessing* adalah proses data yang sudah diperoleh akan di olah untuk menemukan data yang diperlukan dan membuang data-data yang tidak berguna untuk tahap analisis. *Preprocessing* data dilakukan

untuk mengubah data tidak terstruktur menjadi lebih terstruktur sehingga data siap diproses [11]. Data Transformasi dengan tahapan yaitu, *Read data*, *Case Folding*, yaitu data-data tersebut akan diubah menjadi sama (*lowercase*). *Data Cleaning* dengan tahapan *Filtering*, yaitu mengeliminasi kata-kata yang tidak memiliki pengaruh atau tidak informatif. *Tokenizing*, yaitu teks pada data-data yang telah diperoleh akan dipisah untuk tiap katanya. *Slang Word* adalah mengubah kata-kata gaul – pada kasus ini, menggunakan Bahasa Indonesia. *Stopwords* yaitu dengan menghapus kata-kata yang memiliki informasi rendah dari sebuah teks, dan dapat fokus pada kata-kata penting sebagai gantinya. *Stemming* adalah mencari makna kata dasar, misalkan dalam bahasa indonesia, contohnya kata dibuang akan diubah menjadi buang. Kemudian setelah data dibersihkan maka disimpan ulang dengan nama databersih dengan ekstensi csv. Melakukan Konversi kalimat lalu mentransformasi teks ke vector dengan *TfidfVectorizer*. Ulasan yang telah dilakukan text preprocessing dapat menjadi sumber data untuk dianalisa dan diklasifikasi menggunakan analisis sentiment [9].

2.3 Split Data

Data dibagi menjadi dua bagian dengan perbandingan 20% dan 80%, yaitu 80% bagian untuk data *training* dan 20% bagian untuk data *testing*. Data training adalah data yang akan dilatih dengan metode SVM sedangkan data testing adalah data yang akan dilakukan untuk prediksi berdasarkan pelatihan data yang sudah ditraining [12].

2.4 Tahap Klasifikasi (Machine Learning)

Tahap klasifikasi dengan menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*, mencari *hyperline* (batas keputusan) terbaik yang memisahkan tiap ulasan kedalam dua kelas yaitu ulasan *positif* dan ulasan *negatif* dengan menggunakan algoritma Support Vector Machine. Pertama membentuk model klasifikasi *machine learning* yaitu menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*. SVM adalah algoritma yang sudah mendapatkan pengakuan luas untuk klasifikasi dengan akurasi yang baik Penelitian ini juga menambahkan *recall*, *recision*, dan *f1-score* Melihat *Confusion Matrix* dari dataset.

Penelitian ini juga menggunakan *confussion matrix*. *Confusion Matrix* Merupakan tabel yang menggambarkan performa dari sebuah model atau algoritma secara spesifik. Setiap baris dari matrix tersebut, merepresentasikan kelas aktual dari data, dan setiap kolom merepresentasikan kelas prediksi dari data (atau sebaliknya). Matrix tersebut dijelaskan pada tabel 3 [13].

Tabel 3. Confusion Matrix

	Predicted Negative	Predicted Positive
Actual Negative	True Negative (TN)	False Positive (FP)
Actual Positive	False Negative (FN)	True Positive (TP)

 [14]

1. *True Positive* = Berarti seberapa banyak data yang aktual kelasnya positif, dan model juga memprediksi positif.
2. *True Negative* = Berarti seberapa banyak data yang aktual kelasnya negatif, dan model memprediksi negatif.
3. *False Positive* = Berarti seberapa banyak data yang aktual kelasnya negatif, namun model memprediksi positif.
4. *False Negative* = Berarti seberapa banyak data yang aktual kelasnya positif, namun model memprediksi negatif.

Melalui 4 data tersebut, dapat diperoleh data data lain yang sangat berguna untuk mengukur performa sebuah model, diantaranya: Accuracy = Total keseluruhan seberapa

sering model benar mengklasifikasi. Formula accuracy dapat ditulis menggunakan persamaan 1.

$$\frac{TP + TN}{Total} \quad (1)$$

1. *Precision* = Ketika model memprediksi positif, seberapa sering prediksi itu benar. Formula *precision* dapat ditulis menggunakan persamaan 2.

$$\frac{TP}{FP + TP} \quad (2)$$

2. *Recall (Sensitivity / True Positive Rate)* = Ketika kelas aktualnya positif, seberapa sering model memprediksi positif. Formula *recall* dapat ditulis menggunakan persamaan 3.

$$\frac{TP}{FN + TP} \quad (3)$$

3. *F1-Score* = Merupakan rata-rata harmonik dari *Precision* dan *Recall*. Formula *f1-score* dapat ditulis menggunakan persamaan 4.

$$2 * \frac{precision * recall}{precision + recall} \quad (4)$$

2.5 Model Trained

Model *Support Vector Machine* yang dibangun dari *train test split* data yang telah dilakukan dengan *TfidfVectorizer*. Penelitian ini menggunakan *cross validation*. *Cross validation* adalah suatu metode tambahan dari teknik data mining yang bertujuan untuk memperoleh hasil akurasi yang maksimal. Teknik *Cross Validation* dipakai sebagai sebuah teknik untuk melakukan validasi suatu metode, dimana untuk lebih menguatkan keakuratan hasil dari metode tersebut [15]. Setelah membangun model *Support Vector Machine* dilakukan pembangunan model untuk memprediksi. Pada penelitian ini juga menggunakan model *Support Vector Machine* yang kemudian menambahkan prediksi pada model *Support Vector Machine* tersebut. Model prediksi ini menggunakan data *testing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengumpulan Data

Data yang diperoleh diambil sejumlah 2500 ulasan pengguna, yang melalui proses *scraping* dan dijadikan dalam bentuk *csv*. Hasil dari pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengumpulan data

No	Ulasan
1	Pngjuan lngsng d tolak dan g bs ngjuin lg...
2	Bad,, skali tolak gk bs ajuin lg
3	Bener2 aplikasi yg sangat bagus..trimakasih..easy cash
4	Ud pinjam bbr kali selalu berhasil...maantappp
5	Mantap.ga pake lama lgs cair

3.2 Hasil Preprocessing

Setelah diperolehnya data melalui *scarping* dan dijadikan *csv*, maka dilakukanlah *preprocessing* dengan beberapa tahapan *preprocessing* yaitu *Case Folding*, *Filtering*, *Tokenizing*, *Slang Word*, *Stopwords*, *Stemming*. Tahap *preprocessing* ini akan menghasilkan data bersih, yang didalam penelitian ini di simpan dengan ekstensi *csv*. Melakukan Konversi

kalimat lalu mentransformasi teks ke vector dengan *TfidfVectorizer*. Hasil dari tahap *preprocessing* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *preprocessing data*

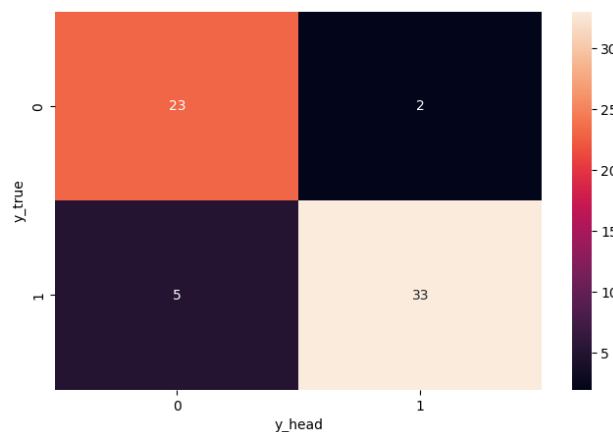
No	Ulasan
1	['pngjuan', 'langsung', 'tolak', 'ngjuin']
2	['buruk', 'tolak', 'ajuin']
3	['aplikasi', 'bagus', 'terimakasih', 'easy', 'cash']
4	['pinjam', 'cepat', 'cair', 'dana', 'cepat', 'moga', 'tenor', 'panjang', 'depan']
5	['pinjam', 'kali', 'hasil', 'maantapp']

3.3 Hasil Spilt Data

Dalam proses penelitian ini data sentimen analisis dibagi menjadi 2 bagian yaitu menjadi 80% data *train* sebanyak 2000 data ulasan dan 20% data *testing* sebanyak 500 data ulasan.

3.4 Hasil Tahap Klasifikasi (Machine Learning)

Confusion matrix dari dataset yang berisi nilai prediksi dan nilai actual, *confusion matrix* juga dapat melihat kevalidan dataset dan melihat keseimbangan dataset yang dimiliki.



Gambar 3. *Confusion Matrix*

Gambar 3 menunjukkan bahwa dapat dilihat bahwa terdapat 23 data atau berwarna *orange* diprediksi negative dan itu benar bahwa ulasan itu memang *negative*. Untuk yang berwarna hitam atau terdapat 2 data diprediksi negative dan itu salah bahwa ulasan tersebut *positive*. Sebanyak 5 data atau berwarna ungu kehitaman diprediksi positive dan itu salah bawah ulasan tersebut negative, dan yang terakhir berwarna *cream* sebanyak 33 data diprediksi *positive* dan itu benar bahwa ulasan tersebut *positive*.

Setelah membangun model *Machine Learning* maka dapat memunculkan *Output Layer* yang berupa akurasi. Penelitian ini memperoleh akurasi sebesar 89%. Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi yang dilakukan dengan pengujian precision negatif sebesar 82% dan positif sebesar 94%, serta *recall* negatif sebesar 92% serta positif sebesar 87% dan f1-score *negative* sebesar 87% juga f1-score *positive* sebesar 90% .

KESIMPULAN

Proses sentiment analisis sentimen pada ulasan aplikasi *Easycash* di *Playstore* dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine*. Data yang digunakan

pada penelitian ini didapat dari hasil data scraping sebanyak 2500 data dengan ekstensi *scraper*. Data yang diambil merupakan data ulasan yang paling berkaitan dengan aplikasi dan dengan isi dari ulasan pengguna yang jelas mengenai keluhan atau kepuasan dari ulasan pengguna aplikasi *Easycash* di situs *Google play*. Dalam penelitian ini, juga menunjukkan bahwa *SVM* menghasilkan hasil yang baik dengan memperoleh akurasi sebesar 89%. Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi yang dilakukan dengan pengujian precision negatif sebesar 82% dan positif sebesar 94%, serta *recall* negatif sebesar 92% serta positif sebesar 87% dan f1-score *negative* sebesar 87% juga f1-score *positive* sebesar 90% .. Penelitian ini mengalami *overfitting* yang disebabkan tidak seimbang data, dan dalam model untuk analisis sentiment pada ulasan *negative* pada penelitian ini mengalami akurasi yang rendah dibandingkan dengan model untuk analisis sentiment pada ulasan *positive*.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya dapat membalancedkan data terlebih dahulu sehingga tidak terjadi *overfitting*. Untuk proses penerjemahan pada ulasan *negative*, masih didapatkan beberapa kata yang belum dapat diartikan. Maka saran untuk penelitian selanjutnya ialah menggunakan tools penerjemah yang lebih tepat. Penelitian selanjutnya juga agar dapat membandingkan dengan model lain sehingga mendapatkan perbandingan model yang terbaik untuk analisis sentimen pada ulasan aplikasi *Easycash* di *playstore*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. V. Sari And A. Wibowo, “Analisis Sentimen Pelanggan Toko Online Jd.Id Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Konversi Ikon Emosi,” *Jurnal Simetris*, Vol. 10, No. 2, 2019.
- [2] Rozi Imam Fahrur, Pramono Sholeh Hadi, And Dahlan Erfan Achmad, “Implementasi Opinion Mining (Analisis Sentimen) Untuk Ekstraksi Data Opini Publik Pada Perguruan Tinggi,” *Jurnal Eccis*, Vol. 6, No. 1, Pp. 37–43, 2012.
- [3] A. Markdalen And C. Zapponi, “Top 20 Countries,” 2012.
- [4] R. W. Mayasari, K. Fithriasari, N. Iriawan, And W. S. Winahju, “Surabaya Government Performance Evaluation Using Tweet Analysis,” *Matematika Mjiam*, Vol. 36, No. 1, Pp. 31–42, Mar. 2020, Doi: 10.11113/Matematika.V36.N1.1176.
- [5] F. S. Pamungkas and I. Kharisudin, “Analisis Sentimen Dengan Svm, Naive Bayes Dan Knn Untuk Studi Tanggapan Masyarakat Indonesia Terhadap Pandemi Covid-19 Pada Media Sosial Twitter,” *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, Vol. 4, Pp. 628–634, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [6] M. R. Fahlevvi, “Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi Dan Dokumentasi Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia Di Google Playstore Menggunakan Metode Support Vector Machine,” *Jurnal Teknologi Dan Komunikasi Pemerintahan*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1–13, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.ipdn.ac.id/jtkp>,
- [7] A. Muhammadin And I. A. Sobari, “Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Kredivo Dengan Algoritma Svm Dan Nbc,” *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, Vol. 2, No. 2, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/reputasi>
- [8] F. Johnson and S. K. Gupta, “Web Content Mining Techniques: A Survey,” *Int J Comput Appl*, Vol. 47, No. 11, Pp. 975–888, 2012.
- [9] F. A. Larasati, D. E. Ratnawati, And B. T. Hanggara, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana Dengan Metode Random Forest,” *Jurnal Pengembangan Teknologi*

- Informasi Dan Ilmu Komputer*, Vol. 6, No. 9, Pp. 4305–4313, 2022, [Online]. Available: [Http://J-Ptiik.Ub.Ac.Id](http://J-Ptiik.Ub.Ac.Id)
- [10] R. Wahyudi and G. Kusumawardhana, “Analisis Sentimen Pada Review Aplikasi Grab Di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine,” *Jurnal Informatika*, Vol. 8, No. 2, Pp. 200–207, 2021, [Online]. Available: [Http://Ejournal.Bsi.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Ji](http://Ejournal.Bsi.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Ji)
- [11] S. Fide, Suparti, And Sudarno, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Tiktok Di Google Play Menggunakan Metode Support Vector Machine (Svm) Dan Asosiasi,” *Jurnal Gaussian*, Vol. 10, No. 3, Pp. 346–358, 2021, [Online]. Available: [Https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Gaussian/](https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Gaussian/)
- [12] Y. Astuti, I. R. Wulandari, A. R. Putra, And N. Kharomadhona, “Naïve Bayes Untuk Prediksi Tingkat Pemahaman Kuliah Online Terhadap Mata Kuliah Algoritma Struktur Data,” *Jepin (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, Vol. 8, No. 1, Pp. 28–32, 2022.
- [13] I. W. Saputro and B. W. Sari, “Uji Performa Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa Naïve Bayes Algorithm Performance Test for Student Study Prediction,” *Citec Journal*, Vol. 6, No. 1, Pp. 1–11, 2019.
- [14] I. Widhi Saputro and B. Wulan Sari, “Uji Performa Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa Naïve Bayes Algorithm Performance Test for Student Study Prediction,” *Citec Journal*, Vol. 6, No. 1, 2019.
- [15] 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, [Online]. Available: [Http://J-Ptiik.Ub.Ac.Id](http://J-Ptiik.Ub.Ac.Id)