



Analisis Sentimen Aplikasi Sapawarga Menggunakan *Web Scraping* pada Jabar Super App

Kevin Brema Saputra Sinulingga¹, Hana Titania Sastrian², Shindi Shella May Wara³

^{1,2,3}Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur

¹23083010081@student.upnjatim.ac.id

²23083010056@student.upnjatim.ac.id

³shindi.shella.fasilkom@upnjatim.ac.id

Abstract: The advancement of information technology has driven the digitalization of public services, exemplified by regional government mobile applications such as Sapawarga by the West Java Provincial Government. This study aims to analyze user sentiment toward the Sapawarga application by applying sentiment analysis techniques using machine learning algorithms. User review data was collected from Google Play Store through web scraping and labeled based on star ratings. The preprocessing stage included text cleaning, case folding, tokenization, stopword removal, and stemming. Text data was transformed using the TF-IDF method and classified using Support Vector Machine (SVM) and Logistic Regression. The models were evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score through 5-fold cross-validation. Logistic Regression achieved the highest performance with 84.4% accuracy, 84.1% precision, 82.8% recall, and 83.3% F1-score. The majority of user reviews were classified as positive, indicating general user satisfaction, although technical complaints remain. These results underscore the importance of user sentiment analysis in improving digital public services, and offer data-driven insights for enhancing the Sapawarga application to better meet the needs of West Java residents.

Keywords: Sentiment Analysis, Sapawarga, Web Scraping, TF-IDF, Logistic Regression

Abstrak: Kemajuan teknologi informasi telah mendorong digitalisasi layanan publik, salah satunya melalui aplikasi *mobile* seperti Sapawarga milik Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna terhadap aplikasi Sapawarga dengan menerapkan teknik analisis sentimen menggunakan algoritma *machine learning*. Data ulasan pengguna dikumpulkan dari Google Play Store melalui teknik *web scraping* dan diberi label berdasarkan rating bintang. Tahapan *preprocessing* mencakup pembersihan teks, *case folding*, tokenisasi, *stopword removal*, dan *stemming*. Teks kemudian direpresentasikan menggunakan metode TF-IDF dan diklasifikasikan dengan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dan *Logistic Regression*. Evaluasi dilakukan menggunakan akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* dengan teknik *5-fold cross-validation*. *Logistic Regression* menunjukkan performa terbaik dengan akurasi 84,4%, presisi 84,1%, *recall* 82,8%, dan *F1-score* 83,3%. Mayoritas ulasan pengguna termasuk dalam kategori positif, menunjukkan kepuasan pengguna secara umum, meskipun masih terdapat keluhan teknis. Hasil ini menunjukkan pentingnya analisis sentimen dalam peningkatan layanan publik digital serta memberikan wawasan berbasis data untuk pengembangan aplikasi Sapawarga agar lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat Jawa Barat.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Sapawarga, *Web Scraping*, TF-IDF, Regresi Logistik

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong digitalisasi layanan publik sebagai bagian dari upaya meningkatkan efisiensi dan keterjangkauan pelayanan kepada masyarakat. Salah satu wujud nyata dari transformasi ini adalah kehadiran aplikasi berbasis *mobile* yang dikembangkan oleh pemerintah daerah, seperti aplikasi Sapawarga milik Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Aplikasi ini dikembangkan oleh Jabar Digital Service (JDS) sebagai unit pelaksana teknis di bawah Dinas Komunikasi dan Informatika, dengan tujuan untuk menyediakan akses layanan publik secara terintegrasi dalam satu genggam tangan. Melalui Sapawarga, masyarakat dapat mengakses berbagai fitur penting seperti informasi pajak kendaraan, pencarian lowongan kerja, pemesanan tiket wahana publik, pengajuan aduan warga, hingga informasi kegiatan RW secara digital dan mudah diakses kapan saja [1].



Namun, keberhasilan sebuah aplikasi pelayanan publik tidak hanya bergantung pada fitur dan kinerja teknisnya, melainkan juga pada persepsi dan kepuasan penggunanya. Oleh karena itu, penting untuk memahami tanggapan dan sentimen pengguna terhadap aplikasi tersebut sebagai bagian dari evaluasi kualitas layanan digital. Salah satu pendekatan yang efektif untuk menganalisis tanggapan pengguna dalam skala besar adalah dengan teknik analisis sentimen menggunakan data ulasan dari platform seperti Google Play Store. Dalam hal ini, teknik *web scraping* digunakan untuk mengumpulkan data ulasan secara otomatis, lalu dilakukan analisis sentimen guna mengetahui persepsi pengguna terhadap aplikasi Sapawarga.

Penerapan analisis sentimen dalam aplikasi digital dan layanan publik telah menjadi fokus beberapa penelitian sebelumnya. Misalnya, Wulandari dan Febrian [2] menganalisis sentimen aplikasi PeduliLindungi menggunakan metode klasifikasi *machine learning* seperti *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine (SVM)*, menunjukkan bahwa SVM mencapai akurasi lebih tinggi. Studi lain oleh Putri et al. [3] menggunakan pendekatan berbasis leksikon untuk mengukur kepuasan pengguna aplikasi *e-government*, dengan temuan sebagian besar pengguna menunjukkan sentimen positif. Selanjutnya, Pratama dan Nurjanah [4] menganalisis sentimen pada aplikasi MyPertamina dan membandingkan kinerja berbagai model klasifikasi, di mana Regresi Logistik teridentifikasi sebagai model dengan performa paling optimal.

Selain itu, penelitian terbaru oleh Wara et al. [5] menggunakan pendekatan *Clustered Support Vector Machine (CSVM)* untuk menganalisis ulasan aplikasi pemerintahan seperti Identitas Kependudukan Digital, Cek Bansos, dan Digital Korlantas POLRI. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode CSVM mampu meningkatkan efisiensi klasifikasi dan menghasilkan akurasi serta *F1-score* yang lebih baik dibandingkan SVM konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa penggabungan pendekatan klasifikasi dan *clustering* dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam pemrosesan data ulasan pengguna dalam skala besar.

Berbeda dengan studi-studi terdahulu yang mayoritas fokus pada aplikasi berskala nasional atau spesifik sektor, penelitian ini secara khusus menganalisis sentimen pengguna aplikasi pelayanan publik milik pemerintah daerah, yaitu Sapawarga. Tujuan utama riset ini adalah mengevaluasi sentimen pengguna secara menyeluruh melalui pemanfaatan teknik *web scraping*, *preprocessing* teks, dan penerapan algoritma *machine learning* seperti *Support Vector Machine* serta Regresi Logistik. Kami berharap hasil penelitian ini dapat menyajikan gambaran objektif mengenai persepsi masyarakat Jawa Barat terhadap aplikasi Sapawarga dan berfungsi sebagai masukan berharga bagi pengembangan layanan digital publik berbasis data.

II. METODE PENELITIAN

II.1. Dataset

Aplikasi pemerintah yang menjadi fokus penelitian ini adalah Sapawarga. Pemilihan aplikasi ini didasari oleh jumlah unduhannya yang melampaui 100 ribu kali dan ketersediaan ulasan yang signifikan di Google Play Store, menjadikannya ideal untuk analisis kuantitatif menggunakan pendekatan sentimen.

Data untuk studi ini dikumpulkan menggunakan teknik *web scraping* dari ulasan aplikasi Sapawarga di Google Play Store hingga 15 Mei 2025. Informasi yang diambil meliputi nama pengguna, teks ulasan, waktu pengiriman ulasan, dan peringkat bintang yang diberikan. Untuk tujuan penelitian, ulasan dikategorikan sebagai sentimen positif bila peringkat bintangnya ≥ 4 , sementara ulasan dengan peringkat di bawah itu diklasifikasikan sebagai sentimen negatif. Kategorisasi ini penting untuk pelabelan data sebelum proses klasifikasi menggunakan algoritma *machine learning*.

II.2. Preprocessing Data Teks

Preprocessing data teks merupakan tahap awal dalam *text mining*, di mana data dalam bentuk teks mentah akan diubah menjadi serangkaian unit bahasa yang lebih bersih dan terstruktur. Tahapan pra-pemrosesan teks meliputi pembersihan data (*data cleaning*), pengubahan huruf menjadi huruf kecil (*case folding*), pemisahan teks menjadi kata-kata atau *token (tokenizing)*,



formalisasi, *stopword removal* (penghilangan kata-kata yang tidak bermakna), serta perubahan kata ke bentuk dasar atau akar kata (*stemming*) [6].

Untuk memperjelas bagaimana teks ulasan diolah sebelum masuk ke tahap pembobotan dan klasifikasi, berikut ditampilkan simulasi tahapan *preprocessing* terhadap beberapa sampel ulasan pengguna. Tabel ini memperlihatkan transformasi teks mulai dari kondisi mentah hingga bentuk akhir yang telah dibersihkan, ditokenisasi, dan distem. Proses ini penting untuk mengurangi *noise* pada data dan menyatukan kata-kata yang memiliki makna sama secara morfologis.

Tabel 1. Simulasi Tahapan *Preprocessing* Data Teks

No	Teks Mentah	Setelah <i>Cleaning & Case Folding</i>	<i>Tokenizing & Fomalisasi</i>	Setelah <i>Stopword Removal & Stemming</i>
1	“cek pajak kendaraan loading teruss”	“cek pajak kendaraan loading terus”	[cek, pajak, kendaraan, loading, terus]	[cek, pajak, kendar, loading]
2	“Bagus, untuk mrmpermudah komunikasi antar warga”	“bagus untuk mrmpermudah komunikasi antar warga”	[bagus, untuk, mempermudah, komunikasi, antar, warga]	[bagus, mudah, komunikasi, warga]
3	“susah banget memuat terus”	“susah banget memuat terus”	[susah, banget, memuat, terus]	[susah, banget, muat]
4	“mempermudah keperluan warga Provinsi Jawa Barat”	“mempermudah keperluan warga provinsi jawa barat”	[mempermudah, keperluan, warga, provinsi, jawa, barat]	[mudah, perlu, warga, provinsi, jawa, barat]

Transformasi ini mengilustrasikan bagaimana proses *preprocessing* secara substansial menyederhanakan teks mentah ke dalam format yang optimal untuk analisis algoritma pembelajaran mesin. Luaran dari tahapan ini kemudian menjadi *input* untuk pembobotan kata dengan metode TF-IDF dan proses klasifikasi sentimen.

II.3. Pembobotan Kata

Salah satu teknik pembobotan kata yang sering dipakai adalah TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Metode ini bekerja dengan cara membangun model vektor kata. *Term Frequency* (TF) bertugas menghitung frekuensi kemunculan sebuah kata dalam satu dokumen. Sebaliknya, IDF (*Inverse Document Frequency*) berfungsi untuk menurunkan bobot kata-kata yang banyak muncul di berbagai dokumen, sehingga kata-kata yang kemunculannya lebih jarang akan memiliki bobot yang lebih tinggi [7]. Dalam penelitian ini, TF-IDF dipakai untuk merepresentasikan teks ulasan aplikasi Sapawarga ke dalam bentuk vektor numerik, yang kemudian akan menjadi *input* untuk proses klasifikasi sentimen.

II.4. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) dikenal sebagai algoritma yang efisien dan cepat untuk tugas klasifikasi teks. Algoritma *machine learning* ini menunjukkan performa unggul dalam berbagai skenario klasifikasi [8]. Cara kerja SVM adalah dengan mengidentifikasi sebuah *hyperplane*—garis atau bidang yang memisahkan data berdasarkan kategorinya—yang memiliki margin terbesar. Margin ini merupakan jarak antara *hyperplane* dengan titik data terdekat dari setiap kelas, yang kemudian disebut sebagai *support vector* [9].



Persamaan fungsi *hyperplane* adalah sebagai berikut:

$$f(x) = w^T x + b = 0 \quad (1)$$

di mana b adalah nilai *bias* yang berupa skalar. Jika

$$w = \sum_{i=1}^n a_i y_i x_i, \quad (2)$$

maka fungsi keputusan SVM dapat dituliskan sebagai:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n a_i y_i K(x_i, x) + b, \quad (3)$$

di mana a_i adalah koefisien, y_i adalah label kelas data pelatihan, dan $K(x_i, x) = \phi(x_i)^T \phi(x)$ adalah fungsi kernel yang memetakan data ke ruang fitur yang lebih tinggi.

II.5. Logistic Regression

Logistic Regression merupakan metode klasifikasi yang umum digunakan dalam bidang *machine learning*, terutama dalam masalah klasifikasi biner seperti analisis sentimen. *Logistic Regression* berbeda dengan regresi linear yang menggunakan nilai kontinu untuk memprediksi, *Logistic Regression* memodelkan probabilitas suatu data termasuk ke dalam kelas tertentu [10]. Dalam konteks penelitian ini, *Logistic Regression* digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi Sapawarga ke dalam dua kelas, yaitu positif dan negatif, berdasarkan fitur yang diperoleh dari pembobotan kata menggunakan metode TF-IDF.

Fungsi dasar *Logistic Regression* menggunakan fungsi sigmoid untuk memetakan nilai linear menjadi probabilitas antara 0 hingga 1. Persamaan fungsi sigmoid dinyatakan sebagai berikut:

$$P(y = 1 | x) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)}} \quad (4)$$

Proses klasifikasi dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas terhadap ambang batas, umumnya 0,5. Data akan dikelompokkan sebagai sentimen positif jika probabilitas (P) lebih dari 0,5, sedangkan jika $P \leq 0,5$, data tersebut dikategorikan sebagai sentimen negatif [11].

Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam interpretasi yang baik, efisiensi terhadap data berdimensi tinggi, serta performa yang kompetitif untuk klasifikasi teks [11].

II.6. Evaluasi Data

Untuk mengevaluasi kinerja sistem klasifikasi sentimen, beberapa parameter evaluasi umum digunakan. Dalam studi ini, kami memanfaatkan empat metrik utama: akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Metrik-metrik ini berfungsi untuk mengukur efektivitas sistem dalam mengklasifikasikan data ulasan pengguna aplikasi Sapawarga.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (5)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (6)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (7)$$

$$F1 - Score = \frac{2 \times (Recall \times Precision)}{Recall + Precision} \quad (8)$$

Evaluasi dilakukan terhadap hasil klasifikasi sentimen yang dihasilkan oleh sistem dan dibandingkan dengan label sebenarnya. Nilai dari presisi, *recall*, dan *F1-score* berada pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai yang lebih mendekati 1 menunjukkan performa klasifikasi yang semakin baik [12].



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini berhasil mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi Sapawarga ke dalam dua kategori: positif dan negatif. Klasifikasi ini dihasilkan dari implementasi dua algoritma *machine learning*, yakni *Support Vector Machine* (SVM) dan Regresi Logistik. Masukan fitur untuk kedua algoritma tersebut berupa representasi teks yang telah diproses menggunakan metode pembobotan TF-IDF.

Untuk menyajikan gambaran awal karakteristik data, visualisasi *word cloud* disajikan berdasarkan kategorisasi sentimen. Gambar 1 menunjukkan bahwa kata-kata yang paling sering muncul dalam ulasan positif meliputi "bantu", "mantap", "mudah", dan "sapawarga". Di sisi lain, Gambar 2, yang menampilkan *word cloud* untuk sentimen negatif, memperlihatkan dominasi kata-kata seperti "masuk", "gak", "daftar", "error", dan "bayar". Hal ini mengindikasikan keluhan pengguna terkait isu teknis pada aplikasi.



Gambar 1. Word Cloud untuk Sentimen Positif



Gambar 2. Word Cloud untuk Sentimen Negatif

Kinerja model dievaluasi melalui uji silang 5-lipatan (*5-fold cross-validation*) menggunakan empat metrik kunci: akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Seluruh hasil performa kedua model tersaji lengkap dalam Tabel 1.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Klasifikasi Sentimen

Metrik	Support Vector Machine	Logistic Regression
Akurasi	0.839	0.844



Presisi	0.834	0.841
Recall	0.827	0.828
F1-Score	0.830	0.833

Dari hasil tersebut, terlihat bahwa *Logistic Regression* unggul tipis dalam semua metrik dibandingkan SVM. Dengan nilai akurasi mencapai 84,4%, serta keseimbangan presisi dan *recall* yang baik, model ini dinilai paling optimal untuk digunakan dalam klasifikasi sentimen ulasan aplikasi Sapawarga.

Analisis proporsi data menunjukkan bahwa mayoritas ulasan pengguna berada dalam kategori sentimen positif. Ini mengindikasikan bahwa aplikasi Sapawarga secara umum diterima dengan baik oleh penggunanya. Namun, keberadaan ulasan negatif tetap menjadi indikator krusial bagi pengembang untuk melakukan perbaikan teknis pada fitur-fitur yang sering menjadi keluhan.

IV. KESIMPULAN

Riset ini berhasil mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi Sapawarga ke dalam kategori positif dan negatif melalui metode SVM dan Regresi Logistik yang diperkaya fitur TF-IDF. Regresi Logistik menunjukkan kinerja superior, mencapai akurasi rata-rata 84,4%, presisi 84,1%, *recall* 82,8%, dan *F1-score* 83,3%. Analisis sentimen mengungkapkan bahwa sebagian besar ulasan bersifat positif, mengindikasikan bahwa secara umum pengguna menganggap aplikasi Sapawarga mudah dipakai dan bermanfaat. Meski demikian, ditemukan pula ulasan negatif yang menyoroti kendala teknis, seperti *error* dan kesulitan akses. Hal ini menjadi indikator krusial bagi pengembang untuk meningkatkan kualitas aplikasi. Dengan demikian, temuan studi ini tidak hanya memenuhi tujuan untuk memahami persepsi dan kepuasan pengguna, tetapi juga menyediakan basis data yang solid untuk pengembangan serta peningkatan layanan digital Sapawarga agar lebih tanggap terhadap kebutuhan masyarakat Jawa Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, khususnya Program Studi Sains Data, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan untuk mengembangkan penelitian ini. Penulis juga menghargai peran pemerintah Provinsi Jawa Barat dan Jabar Digital Service atas pengembangan aplikasi Sapawarga yang menjadi objek kajian. Dukungan semua pihak memungkinkan penelitian ini terselesaikan dengan baik sebagai bagian dari kontribusi akademik terhadap pengembangan layanan publik berbasis data.



REFERENSI

1. Jabar Digital Service, “Tentang Aplikasi Sapawarga,” 2023. [Online]. Available: <https://jabardigitalservice.jabarprov.go.id>.
2. I. Wulandari and R. Febrian, “Sentiment Analysis of Pedulilindungi Application Reviews Using Naïve Bayes Classifier and Support Vector Machine,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 4, pp. 85–93, 2021.
3. A. M. Putri, A. Setiawan, and P. I. Santosa, “Sentiment Analysis in E-Government Services Using Lexicon-Based Approach,” *Journal of Information Systems*, vol. 18, no. 2, pp. 89–96, 2022.
4. R. Pratama and S. Nurjanah, “Sentiment Analysis of MyPertamina Application Using SVM and Naive Bayes,” *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 15, no. 3, pp. 123–130, 2023.
5. S. S. M. Wara, A. F. Adziima, A. R. Pratama, and M. Nasrudin, “Predictive Analysis of Government Application Comment on Playstore with Clustered Support Vector Machine,” in *2024 IEEE 10th Information Technology International Seminar (ITIS)*, Surabaya, Indonesia, 2024.
6. Wasseem N Ibrahim Al-Obaydy, Hala A. Hashim, Yassen AbdulKhaleq Najm, and Adeeb Ahmed Jalal, “Document classification using term frequency-inverse document frequency and K-means Clustering,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 27, no. 1, pp. 1517-1524, 2022.
7. Alisha Sikri, N.P Singh, and Surjeet Dalal, “Chi-Square Method of Feature Selection: Impact of Pre-Processing of Data,” *International Journal of INTELLIGENT SYSTEMS AND APPLICATIONS IN ENGINEERING*, pp. 241-248, 2023.
8. Ziad Akram-Ali-Hammouri, Manuel Fernández-Delgado, Eva Camadas, and Senén Barro, “Fast Support Vector Classification for Large-Scale Problems,” *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 44, no. 10, pp. 1-10, 2021.
9. Jakub Nalepa and Michal Kawulok, “Selecting training sets for support vector machines: a review,” *Artificial Intelligence Review*, vol. 52, no. 1, pp. 857-900, 2019.
10. G. James, D. Witten, T. Hastie, and R. Tibshirani, “An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R”, *New York: Springer*, 2013.
11. D. Jurafsky and J. H. Martin, “Speech and Language Processing”, 3rd ed. draft, *Stanford University*, 2021. [Online]. Available: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
12. A. R. Dwi Pratiwi and E. Budi Setiawan, “Implementation of Rumor Detection on Twitter the SVM Classification Method,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 5, pp. 782–789, 2020, doi: <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2031>.