

ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI SELULER UNTUK MENYUSUN STRATEGI LOYALITAS PELANGGAN

SENTIMENT ANALYSIS OF MOBILE APPLICATION REVIEWS TO DEVELOP CUSTOMER LOYALTY STRATEGIES

Kanaya Deva Cahyarani^{1*}, Keysha Naila Chadijah¹, Syilvana Efendi¹, Tri Puspa Rinjeni¹

E-mail: 22082010165@student.upnjatim.ac.id

¹ Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut perusahaan memahami persepsi konsumen untuk meningkatkan layanan. MyTelkomsel, sebagai aplikasi seluler, menerima banyak ulasan negatif, terutama bintang satu dan dua, yang mencerminkan ketidakpuasan pengguna. Penelitian ini menganalisis sentimen ulasan tersebut untuk merumuskan strategi loyalitas pelanggan. Data dikumpulkan dari Google Play Store melalui web scraping dan diolah menggunakan teknik NLP seperti cleaning, tokenizing, filtering, dan stemming. Pelabelan sentimen dilakukan dengan pendekatan skor bintang, kamus sentimen, dan validasi pakar. Hasil menunjukkan dominasi sentimen negatif terkait fitur inti dan antarmuka aplikasi, yang berdampak pada pengalaman pengguna. Temuan ini menjadi dasar perumusan strategi loyalitas melalui peningkatan kualitas aplikasi, pengelolaan persepsi harga, dan komunikasi berbasis umpan balik.

Kata kunci: MyTelkomsel, analisis sentimen, loyalitas pelanggan, ulasan pengguna.

Abstract

The rise of digital technology requires companies to understand consumer perceptions to improve service quality. MyTelkomsel has received numerous negative reviews, particularly one- and two-star ratings, reflecting user dissatisfaction. This study analyzes the sentiment of user reviews to develop customer loyalty strategies. Review data were collected via web scraping and processed using NLP techniques such as cleaning, tokenizing, filtering, and stemming. Sentiment labeling used star ratings, lexicon-based methods, and expert validation. Results show a dominance of negative sentiment, mainly related to core features and app interface. These insights inform strategies focused on app quality improvement, price perception management, and feedback-driven communication.

Keywords: MyTelkomsel, sentiment analysis, customer loyalty, user reviews.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah lanskap bisnis, di mana keberhasilan produk atau layanan ditentukan tidak hanya dari sisi teknis, tetapi juga persepsi dan pengalaman pelanggan. Dalam persaingan digital, memahami persepsi konsumen menjadi krusial untuk merespons ekspektasi dan inovasi pasar. Di Indonesia, empat operator seluler utama beroperasi, yaitu Telkomsel, Indosat Ooredoo Hutchison, XL Axiata, dan Smartfren [1]. Laporan dari Kompas

menunjukkan jumlah pengguna layanan seluler mencapai 346,8 juta, dengan Telkomsel menempati peringkat kecepatan tertinggi berdasarkan analisis Ookla pada kuartal IV tahun 2023 [2].

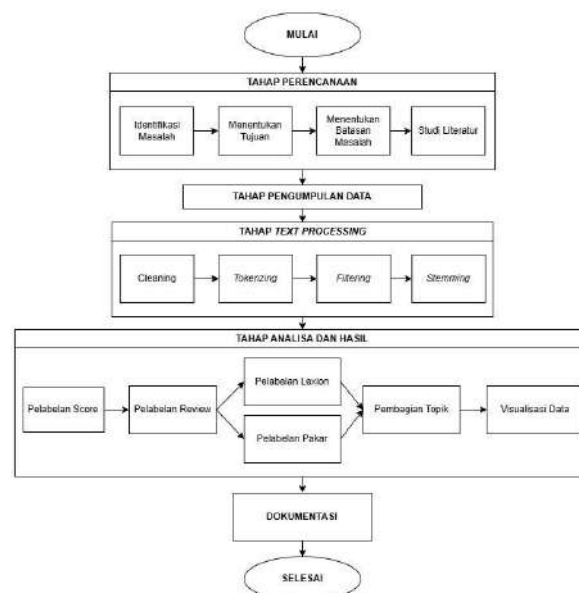
Seluruh operator menyediakan aplikasi seluler sebagai pusat layanan mandiri seperti pembelian paket, cek pulsa, dan kuota, yang tersedia di Google Play Store [3]. MyTelkomsel sebagai salah satu aplikasi tersebut telah banyak menerima ulasan pengguna [4], yang mencerminkan tingkat kepuasan dan area perbaikan. Semakin rendah rating aplikasi, semakin besar ketidaksesuaian antara performa dengan ekspektasi pengguna [5].

Analisis sentimen memungkinkan ekstraksi opini dari teks secara otomatis dan kini banyak dimanfaatkan perusahaan untuk mendapatkan insight dari ulasan pengguna [6]. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ulasan MyTelkomsel didominasi sentimen negatif terkait login dan transaksi, menunjukkan pentingnya evaluasi persepsi publik secara *real-time* [7][8]. Analisis sentimen terbukti mampu memberikan insight strategis dalam membangun loyalitas pelanggan [7], termasuk mengidentifikasi fitur yang paling sering menimbulkan emosi positif atau negatif [4].

Penelitian ini mengelompokkan opini pengguna ke dalam dua topik utama, yaitu pelayanan dan pengguna aplikasi. Strategi loyalitas pelanggan dikembangkan melalui pendekatan *Customer Relationship Management* (CRM), dengan memanfaatkan analisis ulasan untuk memahami persepsi pelanggan secara data-driven. Sentimen ulasan dianalisis menggunakan teknik *Natural Language Processing* (NLP) seperti *cleaning*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*, serta pelabelan berbasis skor bintang, leksikon, dan validasi pakar. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam merumuskan strategi loyalitas berbasis pengalaman pengguna guna meningkatkan keunggulan kompetitif [9][10].

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan analitis yang berfokus pada eksplorasi dan interpretasi data ulasan pengguna untuk mengidentifikasi sentimen, isu dominan, dan masukan strategis bagi perumusan strategi loyalitas pelanggan. Data ulasan aplikasi MyTelkomsel dikumpulkan dari Google Play Store dan dianalisis menggunakan pipeline NLP dalam lima tahap utama sebagai berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1 Tahap Perencanaan

Tahap awal bertujuan menyusun kerangka analisis dan merumuskan arah penelitian. Kegiatan dalam tahap ini meliputi:

- Identifikasi Masalah: Rendahnya skor rata-rata aplikasi MyTelkomsel di Google Play, serta banyaknya ulasan negatif, menjadi dasar utama penyusunan studi.
- Menentukan Tujuan: Untuk mengetahui persepsi pengguna secara kuantitatif dan kualitatif melalui ulasan berbasis teks.
- Menentukan Batasan Masalah: Penelitian hanya mencakup skor dan ulasan dalam bahasa Indonesia yang terdapat platform Google Play Store pada periode 24 Mei 2025 hingga 26 Mei 2025.
- Studi Literatur: Merujuk pada beberapa penelitian terdahulu yang menerapkan analisis sentimen pada ulasan aplikasi digital.

2.2 Tahap Pengumpulan Data

Data dikumpulkan secara otomatis dari Google Play Store melalui web scraping, mencakup nama pengguna, tanggal, skor bintang, dan isi ulasan. Data disimpan dalam format CSV (*comma-separated values*) dan diolah di Google Colab menggunakan Python. Karena bentuknya tidak terstruktur dan bergaya informal, diperlukan tahap preprocessing sebelum dianalisis.

2.3 Tahap Text Preprocessing

Text preprocessing merupakan tahap penting sebelum analisis lanjutan untuk mencegah kesalahan dalam ekstraksi fitur yang dapat menurunkan akurasi analisis sentimen [11]. Proses ini umum digunakan dalam berbagai studi untuk meningkatkan kinerja klasifikasi [12]. Selain itu, penerapan metode seperti TF-IDF dalam tahap preprocessing juga terbukti dapat meningkatkan ketepatan analisis, khususnya dalam perhitungan kemiripan antar teks menggunakan algoritma similarity seperti Cosine dan Jaccard [13]. Tahapannya meliputi:

- Cleaning: Menghapus karakter tidak relevan seperti simbol, angka, emoji, dan spasi berlebih.
- Tokenizing: Memecah kalimat ulasan menjadi kata-kata individual (token) agar dapat dianalisis per unit kata.
- Filtering: Menghapus kata-kata umum yang tidak memiliki makna penting untuk analisis. Proses ini dikenal sebagai *stopword removal*.
- Stemming: Mengubah kata ke bentuk dasar dengan menggunakan library Sastrawi.

2.4 Tahap Analisa dan Hasil

Setelah data dibersihkan, dilakukan tahapan analisis sebagai berikut:

- Pelabelan Score: Ulasan dikategorikan berdasarkan skor bintang (1–2 = negatif, 3 = netral, 4–5 = positif) untuk membandingkan sentimen eksplisit dan isi teks.
- Pelabelan Lexicon: Kata-kata dalam ulasan diberi skor berdasarkan kamus sentimen manual, sebagaimana digunakan dalam pendekatan leksikal tradisional [14], [15]. Hasil tersebut lalu dijumlahkan untuk klasifikasi sentimen.
- Pelabelan Pakar: Ulasan dianalisis manual oleh peneliti sebagai validasi hasil klasifikasi otomatis.
- Pembagian Topik: Kata kunci dianalisis untuk mengelompokkan ulasan ke dalam dua topik utama, yaitu pelayanan dan pengguna, guna mengidentifikasi isu dominan [16], [17].

- e. Visualisasi Data: Hasil disajikan dalam grafik distribusi dan word cloud untuk mempermudah pemahaman serta mendukung penyusunan strategi loyalitas berbasis data.

2.5 Dokumentasi

Seluruh proses, dari pengumpulan data hingga visualisasi, didokumentasikan secara sistematis dalam catatan naratif dan notebook interaktif di Google Colab. Dokumentasi ini memastikan transparansi, pelacakan kode, serta kemudahan reproduksi analisis bila diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Berikut adalah data awal yang dikumpulkan dari ulasan Google Play Store pada aplikasi MyTelkomsel:

Tabel 1. Kondisi Hasil Observasi

score	at	content
3	2025-05-26 13:00:16	aplikasinya dibenerin min.aplikasi cek pulsa /kuota gitu doang berat bgt.. padahal hp ram 8/256 kocak
1	2025-05-26 12:57:38	kebanyakan bang
5	2025-05-26 12:55:49	keren sangat bagus dan juga sangat membantu semangat sukses selalu
5	2025-05-26 12:54:31	topppppp 👍👍👍👍👍

3.2 Tahap Text Preprocessing

- a. **Cleaning:** Menghapus karakter tidak relevan seperti simbol, angka, emoji, dan spasi berlebih.

Tabel 2. Data Cleaning

content	cleaned_text
aplikasinya dibenerin min.aplikasi cek pulsa /...	aplikasinya dibenerin minaplikasi cek pulsa ku...
kebanyakan bang	kebanyakan bang
keren sangat bagus dan juga sangat membantu se...	keren sangat bagus dan juga sangat membantu se...
topppppp 👍👍👍👍👍	topppppp

- b. **Tokenizing:** Memecah kalimat ulasan menjadi kata-kata individual (token) agar dapat dianalisis per unit kata. Pada tahap ini, minimal tiga kata akan diambil dari setiap ulasan untuk mengetahui makna dari ulasan yang diberikan [18].

Tabel 3. Data Tokenizing

cleaned_text	tokens
aplikasinya dibenerin minaplikasi cek pulsa ku...	[aplikasinya, dibenerin, minaplikasi, cek, pul...]
kebanyakan bang	[kebanyakan, bang]

keren sangat bagus dan juga sangat membantu se...	[keren, sangat, bagus, dan, juga, sangat, memb...
toppppp	[toppppp]

- c. **Filtering:** Menghapus kata-kata umum seperti kata hubung “yang”, “dan”, “di” dan kata lainnya.

Tabel 4. Data Filtering

tokens	filtered_tokens
[aplikasinya, dibenerin, minaplikasi, cek, pul...	[aplikasinya, dibenerin, minaplikasi, cek, pul...
[kebanyakan, bang]	[kebanyakan, bang]
[keren, sangat, bagus, dan, juga, sangat, memb...	[keren, bagus, membantu, semangat, sukses]
[toppppp]	[toppppp]

- d. **Stemming:** Mengubah kata ke bentuk dasar dengan menggunakan library Sastrawi. Contohnya: “menukarkan”, “penukaran”, dan “ditukar” semuanya diubah menjadi “tukar”.

Tabel 5. Data Stemming

filtered_tokens	stemmed_tokens
[aplikasinya, dibenerin, minaplikasi, cek, pul...	[aplikasi, dibenerin, minaplikasi, cek, pulsa,...]
[kebanyakan, bang]	[banyak, bang]
[keren, bagus, membantu, semangat, sukses]	[keren, bagus, bantu, semangat, sukses]
[toppppp]	[toppppp]

3.3 Pelabelan Data

Setelah data dibersihkan, dilakukan tahapan analisis sebagai berikut:

a. Pelabelan Score

Hasil pelabelan data menggunakan pelabelan score dengan 1000 data ulasan pada Aplikasi MyTelkomsel, terdapat sentimen negatif 692 ulasan, sentimen positif 259 ulasan dan sentimen netral 49 ulasan.

b. Pelabelan Lexion

Hasil pelabelan data menggunakan pelabelan review menghasilkan distribusi sentimen tetap menunjukkan dominasi negatif. Ulasan netral dan positif berada di posisi kedua dan ketiga. Ini menunjukkan konsistensi antara skor pengguna dan isi teks yang mereka tulis.

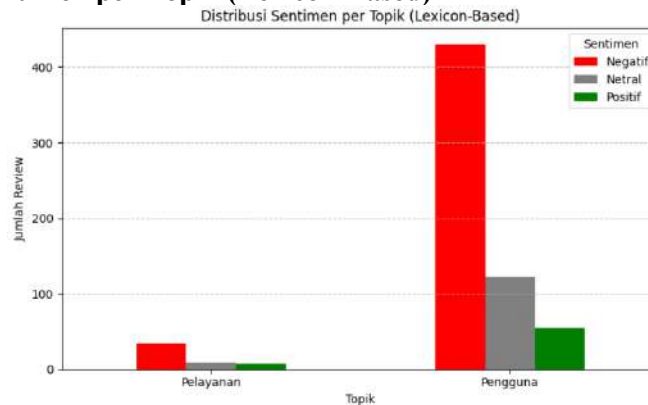
c. Pelabelan Pakar

Hasil pelabelan pakar menunjukkan bahwa dominasi sentimen negatif, mencapai lebih dari 73% dari total sampel, sementara sentimen positif dan netral berada di bawah 25%. Konsistensi hasil ini dari ketiga pendekatan (rating, lexicon, pakar) sejalan dengan temuan pada studi sebelumnya yang menyatakan bahwa kombinasi pendekatan dapat meningkatkan akurasi dan relevansi klasifikasi sentimen [19].

3.4 Pembagian Topik

Pada penelitian ini, hasil analisis dibagi berdasarkan dua topik utama yaitu berkaitan dengan topik pengguna dan topik pelayanan. Dari total 1000 ulasan yang dianalisis, sebanyak 607 ulasan (60,7%) termasuk dalam topik Pengguna, sementara 51 ulasan (5,1%) termasuk dalam topik Pelayanan. Ulasan yang tidak tergolong ke dalam kedua topik, sebanyak 34,2%, tersebut tidak disertakan dalam proses pelabelan sentimen.

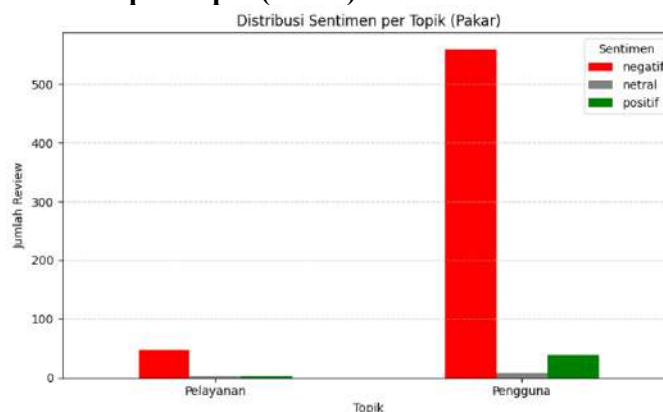
a. Distribusi Sentimen per Topik (Lexicon-Based)



Gambar 2. Grafik Distribusi Sentimen per Topik (Lexion)

Distribusi sentimen berdasarkan pendekatan lexicon ditunjukkan pada Gambar 2. Ulasan terbagi ke dalam dua topik utama, yaitu Pelayanan dan Pengguna. Topik Pengguna didominasi oleh sentimen negatif sebanyak 430 ulasan, diikuti oleh 123 ulasan netral, dan 54 ulasan positif. Sementara itu, pada topik Pelayanan, mayoritas ulasan juga bersentimen negatif sebanyak 34 ulasan, diikuti oleh 9 ulasan netral, dan 8 ulasan positif.

b. Distribusi Sentimen per Topik (Pakar)



Gambar 3. Grafik Distribusi Sentimen per Topik (Pakar)

Distribusi sentimen ini mengonfirmasi hasil dari pelabelan Lexion sebelumnya. Hasil pelabelan oleh pakar sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3 juga menunjukkan pada topik Pengguna, sentimen didominasi oleh ulasan negatif sebanyak 559 data, kemudian 9 data netral, dan hanya 39 data positif. Sementara itu, pada topik Pelayanan, mayoritas ulasan juga bernada negatif sebanyak 47 data, dengan hanya 2 ulasan positif dan 2 ulasan netral.

3.5 Visualisasi Data

Visualisasi data disajikan dalam bentuk word cloud untuk kata dominan, yang telah terbukti efektif untuk menyampaikan insight intuitif dari data tidak terstruktur [20], [21]. Visualisasi ini membantu menyampaikan insight secara cepat dan intuitif, serta mendukung perumusan strategi loyalitas berdasarkan data aktual dari pengguna.

a. Word Cloud Topik Pelayanan

Wordcloud pada Gambar 4 menunjukkan kata-kata dominan dalam topik pelayanan seperti "lambat", "berat", "beli", "masuk", dan "buruk" sebagai representasi dari keluhan terhadap kecepatan dan keandalan layanan aplikasi.



Gambar 4. Wordcloud Topik Pelayanan

b. Word Cloud Topik Pengguna

Dalam kategori pengguna, Gambar 5 menampilkan kata-kata seperti "mahal", "lemot", "hilang", "susah", dan "buruk" mendominasi. Ini mencerminkan adanya frustrasi pengguna dalam penggunaan aplikasi secara langsung.



Gambar 5. Wordcloud Topik Pengguna

3.6 Strategi Loyalitas

Dari hasil analisis sentimen yang dilakukan dengan visualisasi data yang menunjukkan lebih banyaknya ulasan negatif pada aplikasi MyTelkomsel. Strategi loyalitas pelanggan yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut:

a. Peningkatan Kualitas Aplikasi yang Berfokus pada Perform dan Fungsionalitas Inti

Strategi ini berfokus pada perbaikan teknis aplikasi untuk mengatasi pada masalah kinerja dan fungsionalitas yang sering dikeluhkan oleh pengguna. Melakukan Optimalisasi performa dan kehandalan aplikasi dengan audit menyeluruh aplikasi melalui identifikasi dan meminimalkan redundansi pada kode program. Serta, melakukan

pengujian multi-platform juga dapat dilakukan dengan melakukan ujian ekstensif pada sistem operasi

b. Manajemen Persepsi Nilai dan Harga

Strategi ini bertujuan untuk mengatasi masalah persepsi negatif terkait harga dan nilai yang ditawarkan pada aplikasi MyTelkomsel, terutama pada bagian “mahal”.

Perusahaan dapat melakukan analisis harga dari kompetitor untuk membandingkan harga dengan baik. Selain itu juga, penerapan diskon pada pelanggan setia berdasarkan riwayat penggunaan melalui analisis data yang ada.

c. Strategi Komunikasi dan Engagement Berbasis Umpan Balik

Strategi ini menekankan pada pentingnya mendengarkan umpan balik dari pelanggan secara terus-menerus dan menggunakannya untuk perbaikan yang berkelanjutan serta memastikan komunikasi yang proaktif. Perusahaan dapat secara rutin melakukan analisis sentimen untuk memantau ulasan baru secara real-time dan mengidentifikasi tren sentimen dan topik yang berkembang dan memperhatikan respons proaktif terhadap ulasan negatif yang mana respons yang cepat dan solutif adalah kunci untuk mengubah pengalaman yang negatif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Analisis sentimen terhadap 1000 ulasan pengguna aplikasi MyTelkomsel yang dikelompokkan dalam topik Pengguna dan Pelayanan menunjukkan dominasi sentimen negatif lebih dari 92% pada keduanya. Pada topik Pengguna, sebanyak 92,1% ulasan bersentimen negatif, 6,4% positif, dan 1,5% netral. Sementara itu, pada topik Pelayanan, 92,2% ulasan bersentimen negatif, dengan hanya 3,9% positif dan 3,9% netral. Temuan ini menandakan adanya permasalahan layanan yang signifikan, sekaligus menjadi peluang bagi Telkomsel untuk meningkatkan loyalitas pelanggan melalui pemahaman terhadap “suara konsumen”, guna mendorong kepuasan dan retensi pengguna.

4.2 Saran

Untuk meningkatkan loyalitas pelanggan, MyTelkomsel disarankan fokus pada peningkatan kualitas aplikasi (performa & fungsionalitas inti), manajemen persepsi nilai/harga (analisis kompetitor & diskon pelanggan setia), dan komunikasi proaktif (pemantauan ulasan real-time & respons cepat-solutif). Strategi ini akan membantu mengatasi masalah dan memperkuat hubungan dengan pelanggan.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1]F. J. Fauzan, M Afdal, Rice Novita, and Mustakim, “Penerapan Machine Learning Pada Analisis Sentimen Aplikasi Mytelkomsel Menggunakan Data Ulasan Google Playstore,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 13, no. 3, pp. 4747–4761, 2024, doi: 10.33022/ijcs.v13i3.4024
- [2]Pierre Rainer, “Inilah Provider Internet Tercepat Kuartal IV 2024, Adakah Providermu?,” *GoodStats*, 2024. <https://goodstats.id/article/inilah-provider-internet-tercepat-kuartal-iv-2024-adakah-providermu-qDi6Y>
- [3]D. Saputra and M. R. Pribadi, “Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Layanan Provider Internet di Indonesia menggunakan SVM,” *MDP Student Conf.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–41, 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.4554.
- [4]M. R. Haziq, Y. Sibaroni, and S. S. Prasetyowati, “WORD EMBEDDING OPTIMIZATION IN SENTIMENT ANALYSIS OF REVIEWS ON MYTELKOMSEL

- APP USING LONG SHORT-TERM MEMORY AND SYNTHETIC MINORITY OVER-SAMPLING TECHNIQUE,” vol. 5, no. 6, pp. 1581–1589, 2024.
- [5] S. Fransiska, R. Rianto, and A. I. Gufroni, “Sentiment Analysis Provider By.U on Google Play Store Reviews with TF-IDF and Support Vector Machine (SVM) Method,” *Sci. J. Informatics*, vol. 7, no. 2, pp. 203–212, 2020, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/nju/sji/article/view/25596>
- [6] I. Maulana, W. Apriandari, and A. Pambudi, “Analisis Sentimen Berbasis Aspek Terhadap Ulasan Aplikasi Mypertamina Menggunakan Support Vector Machine,” *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 6, no. 2, pp. 172–181, 2023, doi: 10.36080/ideal.v6i2.3022.
- [7] D. Hardiansyah, R. Z. Abdul, and M. Said, “The Classification Method is Used for Sentiment Analysis in My Telkomsel,” vol. 8, no. 2, 2024.
- [8] G. Darmawan, S. Alam, and M. I. Sulisty, “Analisis Sentimen Berdasarkan Ulasan Pengguna Aplikasi Mypertamina Pada Google Playstore Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *STORAGE – J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 100–108, 2023.
- [9] Rachmat Hidajat and Nur Aulia, “Analisis Strategi Membangun Loyalitas Pelanggan RM. Wiring Tasi Perspektif Ekonomi Islam,” *J. Adz-Dzahab J. Ekon. dan Bisnis Islam*, vol. 8, no. 2, pp. 256–268, 2023, doi: 10.47435/adz-dzahab.v8i2.2313.
- [10] A. Firmansyah, Yusuf & Kusumawati, “ANALISIS STRATEGI PEMASARAN UNTUK MENINGKATKAN LOYALITAS PELANGGAN DI PT BAGAS OPERATION MARINE,” *J. Manaj. Perusah.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–78, 2023.
- [11] U. Khaira, R. Johanda, P. E. P. Utomo, and T. Suratno, “Sentiment Analysis Of Cyberbullying On Twitter Using SentiStrength,” *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 3, no. 1, p. 21, 2020, doi: 10.24014/ijaidm.v3i1.9145.
- [12] A. Albahri, A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, O. S. Albahri, R. Q. Alwan, M. A. T. Almahdi, and M. A. Alsalem, “Systematic review of artificial intelligence techniques in the sentiment analysis of social media: Taxonomy and analysis,” *J. King Saud Univ. – Comput. Inf. Sci.*, vol. 32, no. 6, pp. 599–614, 2020, doi: 10.1016/j.jksuci.2020.05.022.
- [13] T. P. Rin jeni, A. Indriawan, and N. A. Rakhmawati, “Matching scientific article titles using cosine similarity and Jaccard similarity algorithm,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 234, pp. 553–560, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.093.
- [14] P. Gonçalves, M. Araújo, F. Benevenuto, and M. Cha, “Comparing and combining sentiment analysis methods,” in *Proc. 1st ACM Conf. on Online Social Networks*, pp. 27–38, 2014, doi: 10.1145/2512938.2512951.
- [15] A. Sharma, W. Ali, and M. Kabir, “A review of sentiment analysis: tasks, applications, and deep learning techniques,” *Multimedia Tools Appl.*, vol. 83, no. 5, pp. 6935–6974, 2024, doi: 10.1007/s11042-024-18371-3.
- [16] J. Stanik, M. Pietz, and M. Maalej, “Unsupervised topic discovery in user comments,” in *Proc. 29th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conf. and Symp. on the Foundations of Software Engineering*, pp. 121–132, 2021, doi: 10.1145/3468264.3468571.
- [17] M. Movahedi, S. S. R. Abadeh, and F. Didehvar, “Aspect category detection via topic-attention network,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 127, pp. 232–241, 2019, doi: 10.1016/j.eswa.2019.03.016.
- [18] L. P. Asih, Dybio Dompou Hot & Manik, “ANALISIS SENTIMEN ULASAN REVIEW APLIKASI MYTELKOMSEL, INDOSATM3 DAN MYXL DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE BERT,” *INTECOMS*, vol. 8, no. 1, pp. 58–67, 2025.
- [19] C. Tan, L. Lee, J. Tang, L. Jiang, M. Zhou, and P. Li, “User-level sentiment analysis incorporating social networks,” in *Proc. 17th ACM Conf. on Information and Knowledge Management (CIKM)*, pp. 979–988, 2011, doi: 10.1145/2063576.2063726.

- [20]S. Poria, E. Cambria, G. Winterstein, and G. Huang, “A survey of multimodal sentiment analysis,” *Inf. Fusion*, vol. 30, pp. 1–20, 2016, doi: 10.1016/j.inffus.2015.12.003
- [21]H. Diwali, S. Saeedi, and M. Dashtipour, “Sentiment analysis meets explainable AI: A survey,” *IEEE Trans. Affect. Comput.*, early access, 2024, doi: 10.1109/TAFFC.2024.3381234.