

ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI PLN MOBILE MENGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES CLASSIFIER

Bima Panduni Rahmat¹, Alshaf Pebrianggara², Mochammad Rizal Yulianto³, Istian Kriya Almanfaluti⁴

^{1,2,4} Program Studi Bisnis Digital Fakultas Bisnis Hukum dan Ilmu Sosial
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

³ Program Studi Manajemen Fakultas Bisnis Hukum dan Ilmu Sosial
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Raya Lebo No.4, Rame, Pilang, Wonoayu, Sidoarjo, Jawa Timur, telp. 031-8991791
e-mail: bimapandunirahmat12@gmail.com , alshafpebrianggara@umsida.ac.id , rizaldo@umsida.ac.id ,
istian.alman@umsida.ac.id

Abstrak

Seiring dengan meningkatnya penggunaan aplikasi digital, ulasan pengguna menjadi sumber informasi penting untuk memahami kepuasan dan kebutuhan pelanggan. Aplikasi PLN Mobile sebagai salah satu aplikasi layanan publik yang banyak digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi PLN Mobile menggunakan algoritma Naive Bayes Classifier. Data diperoleh dari aplikasi Google Playstore dan mendapatkan 400 data, data split menggunakan rasio 70:30. Pengumpulan dan pengolahan data menggunakan tools Google Colab dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Dari 120 data yang digunakan, model Naive Bayes Classifier menunjukkan kinerja yang cukup baik. Untuk sentimen positif, nilai presisi yang dicapai 88%, recall 80%, dan f1-score 84%, dengan dukungan 86 ulasan. Hasil akurasi yang diperoleh adalah 78%. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma Naive Bayes Classifier dapat digunakan secara efektif untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi PLN Mobile, memberikan wawasan berharga bagi pengembang aplikasi untuk peningkatan layanan.

Kata kunci: Naïve Bayes, Data Mining, PLN Mobile, Analisis Sentimen, Google Colab.

Abstract

As the use of digital applications increases, user reviews have become an important source of information for understanding customer satisfaction and needs. The PLN Mobile application is one of the widely used public service applications. This study aims to analyze the sentiment of PLN Mobile application user reviews using the Naïve Bayes Classifier algorithm. Data were obtained from the Google Playstore application and obtained 400 data, the data split using a 70:30 ratio. Data collection and processing used Google Colab tools using the Python programming language. From the 120 data used, the Naïve Bayes Classifier model showed quite good performance. For positive sentiment, the precision value achieved was 88%, recall 80%, and f1-score 84%, with the support of 86 reviews. The accuracy result obtained was 78%. These results indicate that the Naïve Bayes Classifier algorithm can be used effectively to classify the sentiment of PLN Mobile application user reviews, providing valuable insights for application developers for service improvement.

Keywords: Naïve Bayes, Data Mining, PLN Mobile, Sentiment Analysis, Google Colab.

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang dengan populasi yang besar dan geografis yang beragam, mengalami perkembangan teknologi yang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Adopsi internet dan perangkat seluler telah mengubah lanskap komunikasi, ekonomi, dan interaksi sosial. Mulai dari *e-commerce* yang merambah pelosok negeri, layanan transportasi daring yang memudahkan mobilitas, hingga platform pendidikan dan layanan kelistrikan yang semakin mudah diakses. Teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia. Mengingat kondisi teknologi saat ini, setiap pelaku bisnis atau perusahaan seharusnya sudah menggunakan teknologi digital untuk meningkatkan mutu bisnisnya dan mendorong penjualan. Selain itu, penggunaan teknologi saat ini memiliki pengaruh positif terhadap akses informasi dan kolaborasi, sehingga pengelolaan perusahaan dan operasionalnya menjadi lebih efektif dan efisien[1].

Saat ini, era digitalisasi terus mengalami kemajuan, dan pemanfaatan teknologi informasi menjadi suatu keharusan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas di berbagai sektor, termasuk dalam bidang pelayanan. Perkembangan sistem teknologi berdampak signifikan pada proses bisnis perusahaan. Peran digital saat ini telah mendorong semua jenis bisnis untuk mencapai proses, sehingga transformasi dari sistem layanan konsumen menuju sistem digital dapat terjadi. Hal ini telah banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan besar, termasuk perusahaan listrik milik negara, yang menawarkan kemudahan dalam interaksi antara perusahaan dan konsumen[2].

Listrik adalah sumber energi yang sangat penting dalam kehidupan modern, digunakan untuk berbagai aktivitas mulai dari penerangan hingga industri. Di Indonesia, seluruh layanan listrik dikelola oleh PLN, sebuah perusahaan milik negara yang memiliki tugas untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat. Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang penyediaan listrik, PLN memiliki kewajiban untuk memberikan pelayanan yang berkualitas tinggi agar pelanggan merasa puas dan loyal[3].

PT PLN (Persero) didirikan pada tanggal 27 Oktober 1945 sebagai Jawatan Listrik dan Gas di bawah naungan Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga. Sejak saat itu, PLN turut membangun infrastruktur kelistrikan Indonesia. Hingga semester I tahun 2024, asetnya mencapai Rp.1.691 triliun, naik Rp.102 triliun dari tahun 2020. Hingga Oktober 2024, laba usaha PLN dilaporkan naik 25% menjadi Rp.50,1 triliun. Dalam sistem ketenagalistrikan nasional, PLN memegang peranan penting sebagai satu-satunya pembeli listrik dari produsen swasta, termasuk yang menghasilkan energi terbarukan. Total kapasitas produksi yang dikelola PLN telah melampaui 184.622 MW, yang merupakan angka yang sangat membanggakan. PLN selalu berkomitmen memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggannya melalui berbagai program diskon, baik untuk tarif maupun biaya sambungan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produktivitas usaha dan memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengakses listrik.

Transformasi PLN dengan program "*Power Beyond Generations*" memiliki empat aspirasi utama, yaitu: menghadirkan energi yang ramah lingkungan (*Green*), menyediakan model dan layanan bisnis yang inovatif (*Innovative*), menawarkan kualitas dan layanan yang berstandar dunia (*Customer Focused*), serta menjadi penyedia listrik yang lincah, andal, dan kompetitif bagi pelanggan rumah tangga, bisnis, dan industri (*Lean*). Selain itu, PLN juga menetapkan sasaran strategis pendukung yang meliputi pengembangan organisasi dan sumber daya manusia, kemajuan teknologi, keberlanjutan finansial, serta pembangunan nasional. Melalui transformasi ini, PLN terus berupaya memberikan kontribusi positif dalam mencapai tujuan keberlanjutan[4]. Fokus pada transformasi digital bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses transaksi dan memperkuat pengalaman pelanggan, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada pendapatan perusahaan dan menjaga keberlangsungan keuangan yang sehat[5].

PT PLN (Persero) telah mengembangkan aplikasi yaitu PLN Mobile sebagai sarana untuk memberikan pelayanan kelistrikan yang lebih efektif dan efisien kepada pelanggan melalui *mobile apps* yang dipublikasikan pada 31 Oktober 2016, bertepatan dengan Hari Listrik Nasional ke-71. Aplikasi ini menawarkan berbagai fitur digital, mulai dari pembayaran tagihan listrik, pembelian token, catat angka meter mandiri, tambah daya, pengaduan gangguan & keluhan, memonitor

pembelian token, memonitor pemakaian listrik pascabayar, notifikasi tagihan, notifikasi padam, informasi proses penyelesaian gangguan, hingga pemeliharaan jaringan listrik, yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja[6].



Gambar 1. Aplikasi PLN Mobile

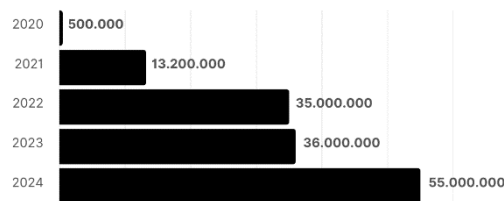
PLN Mobile merupakan aplikasi layanan mandiri yang terhubung dengan sistem layanan *online* untuk pengaduan terkait pemadaman listrik. Dengan aplikasi ini, pelanggan dapat mengakses layanan tanpa perlu mengunjungi kantor Unit Layanan Pelanggan (ULP) di wilayah mereka. Aplikasi ini merupakan integrasi dari Aplikasi Pengaduan dan Keluhan Terpadu (APKT) serta Aplikasi Pelayanan Pelanggan Terpusat (AP2T), yang dirancang untuk mempermudah interaksi antara PLN dan pelanggan dalam mengatasi masalah kelistrikan[3].

Aplikasi ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan layanan kepada pelanggan PLN secara lebih mudah dan efisien. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur yang memudahkan pelanggan dalam mengakses layanan listrik serta menyediakan saluran untuk pengaduan masyarakat. Dengan adanya layanan ini, terutama bagi pelanggan PLN, diharapkan dapat meningkatkan pengelolaan pengaduan dan keluhan pelanggan secara lebih efektif, serta mengurangi jalur birokrasi dan prosedur yang ada[7].

Seluruh layanan terkait listrik kini dapat diakses secara daring melalui aplikasi PLN Mobile, yang merupakan bagian dari pemanfaatan *e-government*. PLN Mobile adalah inovasi pelayanan publik dalam hal layanan listrik dengan memanfaatkan akses internet. Aplikasi ini menawarkan kemudahan bagi masyarakat yang ingin mendapatkan layanan tanpa harus mengunjungi kantor secara langsung, tetapi bisa melakukan pelayanan melalui aplikasi PLN Mobile. Perubahan ini yang dijalankan melalui aplikasi, bertujuan untuk menjadikan penyampaian informasi dan layanan oleh PT PLN (Persero) kepada pelanggan lebih sederhana. Ini sesuai dengan gagasan *e-government* yang umumnya lebih menekankan pada meningkatkan efisiensi dalam memberikan layanan dan meningkatkan ketersediaan akses bagi masyarakat[8].

Adanya perkembangan teknologi informasi saat ini mengharuskan PT PLN (Persero) untuk melakukan transformasi pada model layanannya. Tujuannya adalah untuk memberikan pelayanan yang lebih prima kepada pelanggan, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan memenuhi tuntutan pasar yang semakin kompetitif[9]. Transformasi PT PLN (Persero) untuk meningkatkan layanan kepada pelanggan melalui penyempurnaan aplikasi PLN Mobile, baik dari sisi *frontend* maupun *backend*, telah berhasil meraih pengakuan positif dari berbagai pihak. Aplikasi unggulan ini menawarkan kemudahan dan kecepatan dalam memberikan layanan kepada pelanggan PLN, dan pada tahun 2024 telah mendapatkan rating 4,9 di Google Play Store dari skala 5.

Pengguna Aplikasi PLN Mobile Dari Tahun Ke Tahun



Gambar 2. Pengguna Aplikasi PLN Mobile Dari Tahun Ke-tahun

Pada tahun 2020 aplikasi PLN Mobile mencatat jumlah pengguna sebanyak 500 ribu pengguna, angka ini menunjukkan tahap awal adopsi aplikasi oleh masyarakat. Kemudian pada tahun 2021 terjadi lonjakan signifikan dalam jumlah pengguna, meningkat menjadi 13,2 juta pengguna, peningkatan ini menunjukkan adanya respon positif dan adopsi yang cepat dari masyarakat terhadap kemudahan yang ditawarkan oleh aplikasi PLN Mobile. Di tahun 2022 pertumbuhan pengguna terus berlanjut, mencapai 35 juta pengguna, meskipun tidak sebesar lonjakan di tahun sebelumnya, peningkatan ini tetap signifikan dan menunjukkan tren positif dalam penerimaan aplikasi. Lalu pada tahun 2023 jumlah pengguna kembali mengalami peningkatan, meskipun dengan tingkat pertumbuhan yang sedikit melambat dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, menjadi 36 juta pengguna. Dan pada tahun 2024, aplikasi PLN Mobile mencatatkan jumlah pengguna tertinggi, yaitu hampir 55 juta pengguna. Peningkatan yang cukup besar ini menunjukkan bahwa aplikasi PLN Mobile semakin menjadi pilihan utama bagi pelanggan PLN untuk mengakses berbagai layanan.

Seiring berjalannya waktu, aplikasi PLN Mobile mendapat keluhan dari pelanggan karena server yang sering *error* karena banyak pengguna yang mengakses aplikasi PLN Mobile, penanganan pengaduan pelanggan yang kurang *responsive*, tidak adanya informasi dari aplikasi PLN Mobile tentang pemadaman listrik di daerah sekitar, dan masih banyak yang lain-lain. aplikasi ini telah diunduh hampir 10 juta kali oleh masyarakat. Meskipun demikian, berdasarkan penilaian yang ada, aplikasi ini masih memiliki banyak potensi untuk perbaikan. Hal ini terlihat dari banyaknya pendapat masyarakat yang merasa kurang puas saat menggunakan aplikasi PLN Mobile. Ulasan pengguna umumnya terdiri dari dua komponen, yaitu rating dan komentar tertulis. Skor ulasan merupakan angka yang mencerminkan pengalaman keseluruhan pengguna, tetapi ulasan dalam bentuk teks dapat memberikan narasi yang lebih mendetail. Ulasan pengguna di Google Playstore dapat dengan cepat mencapai nilai kumulatif yang sangat tinggi. Namun, jenis data ulasan ini memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan oleh pengguna aplikasi dan pengembang saat menganalisis komentar dari penulis[10]. Maka dari itu penulis menggunakan sistem klasifikasi untuk mengukur sentimen publik terhadap aplikasi PLN Mobile melalui ulasan di Google Playstore.

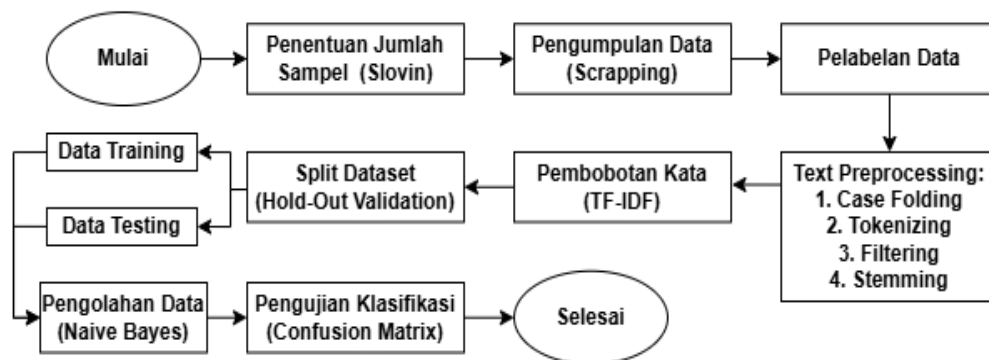
Naïve Bayes Classifier (NBC) merupakan algoritma klasifikasi probabilistik sederhana berdasarkan teorema Bayes[11]. NBC memiliki keunggulan dibandingkan metode klasifikasi lainnya karena kemudahannya, namun metode ini tetap menunjukkan tingkat akurasi dan kinerja yang tinggi dalam mengklasifikasikan teks[12].

Sebelumnya terdapat penelitian yang telah menggunakan algoritma NBC untuk case sentimen ulasan pelanggan pada Google Playstore. Penelitian [13] melakukan analisis sentimen ulasan pengguna aplikasi Google Meet menggunakan NBC yang menghasilkan akurasi sebesar 79%. Kemudian penelitian [14] melakukan analisis sentimen pada ulasan aplikasi Maxim dengan menggunakan algoritma NBC yang menghasilkan akurasi sebesar 93%. Lalu penelitian [15] melakukan analisis sentimen pelanggan tokopedia menggunakan algoritma NBC menghasilkan akurasi terbaik sebesar 95% dengan menggunakan algoritma NBC.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan mengevaluasi model klasifikasi sentimen berbasis algoritma *Naive Bayes Classifier* untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi PLN Mobile. Model yang dihasilkan diharapkan memiliki akurasi terbaik dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan menjadi positif dan negatif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan pada fitur dan layanan aplikasi PLN Mobile, serta memberikan kontribusi pada pengembangan metode analisis sentimen dalam bahasa Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang merupakan data ulasan pengguna aplikasi PLN Mobile. Untuk mengklasifikasikan data, penulis menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier* (NBC) untuk melakukan analisis sentimen ulasan pelanggan pada aplikasi PLN Mobile yang berada di platform Google Playstore. Metode ini menggunakan Bahasa pemrograman *python* dan menggunakan *tools* Google Colab. Data yang digunakan untuk analisis sentimen menggunakan 400 kumpulan data yang diambil dari ulasan pengguna aplikasi PLN Mobile dari platform Google Playstore, yang kemudian dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu positif dan negatif untuk mengevaluasi opini pengguna dan membantu pemerintah, khususnya PT. PLN dalam mengimplementasikan kebijakan dan memperbarui penggunaan aplikasi PLN Mobile. Diagram alur digunakan untuk menggambarkan setiap langkah penelitian ini sehingga penelitian dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Alur tahap penelitian ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Penelitian

2.1. Pengumpulan Data (Scrapping)

Data dikumpulkan melalui platform aplikasi Google Playstore yang merupakan data ulasan pelanggan pada aplikasi PLN Mobile. Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 400 data, jumlah tersebut didapatkan berdasarkan jumlah sampel yang dihitung menggunakan pendekatan *Slovin*. Rumus *Slovin* digunakan untuk menentukan jumlah sampel untuk keperluan penelitian. Berikut adalah rumus *Slovin* :

$$n = \frac{N}{1+N(e^2)} \quad [16]$$

Keterangan :

n : Ukuran sampel
N : Ukuran Populasi
E : Margin error

Ukuran populasi didapatkan berdasarkan jumlah pengguna aplikasi PLN Mobile pada tahun 2024 yang berjumlah kurang lebih sekitar 55 juta pengguna, serta margin error yang digunakan sejumlah 5%. Melalui perhitungan tersebut diperoleh jumlah sampel sebesar 399,99 ulasan. Untuk mempermudah pengambilan data maka hasil dibulatkan menjadi 400 ulasan.

sentimen. Tabel 1 di bawah ini menampilkan temuan *scrape* yang diperoleh dari tinjauan setelah pemrosesan dan pembersihan data.

Tabel 1. Contoh Hasil *Scrapping*

No.	Tanggal	Rating	Komentar
1	14/01/2025	5	Pasang baru sekarang bisa dimana saja tanpa harus ke kantor, cukup lewat pln mobile
2	14/01/2025	4	Aplikasinya bagus, mungkin bisa dipermudah untuk yg install apk nya
...	...	...	...
399	14/01/2025	2	Aplikasi pln mobile sulit di akses, menu aktifitas tidak bisa di buka
400	11/01/2025	3	Laporan di Respon walaupun ndak fast respon

2.2. Pelabelan Data

Pelabelan data merupakan langkah krusial dalam membangun model analisis sentimen. Proses ini melibatkan pemberian label pada setiap unit data, dalam konteks ini adalah setiap ulasan pelanggan PLN Mobile yang ada di Google Playstore berdasarkan sentimen yang terkandung di dalamnya. Dengan dua kategori label yaitu positif dan negatif, bertujuan untuk mengklasifikasikan setiap ulasan ke dalam salah satu dari dua polaritas sentimen tersebut.

2.3 Text Preprocessing

Preprocessing data merupakan tahap awal dalam pemrosesan data agar data dapat diolah dan siap untuk proses penelitian, salah satunya adalah analisis sentimen. Proses *preprocessing* dapat berupa *case folding*, *tokenizing*, *stemming*, dan *filtering*.

1. Case Folding

Case Folding merupakan teknik mengubah setiap huruf dalam sebuah postingan menjadi huruf kecil[17], karena tidak semua dokumen teks menggunakan huruf kapital secara konsisten, prosedur ini memudahkan pencarian.

Tabel 2. Contoh Hasil *Case Folding*

Sebelum	Sesudah
Pasang baru sekarang bisa dimana saja tanpa harus ke kantor, cukup lewat pln mobile	pasang baru sekarang bisa dimana saja tanpa harus ke kantor, cukup lewat pln mobile
Aplikasinya bagus, mungkin bisa dipermudah untuk yg install apk nya	aplikasinya bagus, mungkin bisa dipermudah untuk yg install apk nya

2. Tokenizing

Tokenizing adalah proses yang melibatkan pembuatan setiap kata dalam kalimat menjadi berurutan dan memisahkannya[18].

Tabel 3. Contoh Hasil *Tokenizing*

Sebelum	Sesudah
pasang baru sekarang bisa dimana saja tanpa harus ke kantor, cukup lewat pln mobile	[pasang, baru, sekarang, bisa, dimana, saja, tanpa, harus, ke, kantor, cukup, lewat, pln, mobile]
aplikasinya bagus, mungkin bisa dipermudah untuk yg install apk nya	[aplikasi, nya, bagus, mungkin, bisa, di, per, mudah, untuk, yg, install, apk, nya]

3. Filtering

Filtering merupakan langkah dalam proses analisis sentimen yang menghilangkan kata-kata yang kurang relevan atau bermanfaat. Pendekatan *stopword* akan diterapkan dalam studi ini, artinya kata-kata yang tidak relevan akan dihilangkan berdasarkan pemrosesan data metode tersebut. *Stopword* mencakup kata-kata seperti "di," "dan," "kan," "yang," dan seterusnya[17].

Tabel 4. Contoh Hasil *Filtering*

Sebelum	Sesudah
pasang baru sekarang bisa dimana saja tanpa harus ke kantor, cukup lewat pln mobile	[pasang, baru, bisa, dimana, saja, tanpa, ke, kantor, cukup, pln, mobile]
laporan di respon walaupun ndak fast respon	[laporan, respon, walaupun, ndak, fast, respon]

4. Stemming

Stemming merupakan proses mengubah kata imbuhan menjadi kata dasar [18].

Tabel 5. Contoh Hasil *Stemming*

Sebelum	Sesudah
pasang baru sekarang bisa dimana saja tanpa harus ke kantor, cukup lewat pln mobile	[pasang, baru, sekarang, bisa, mana, saja, tanpa, harus, kantor, cukup, lewat, pln, mobile]
aplikasinya bagus, mungkin bisa dipermudah untuk yg install apk nya	[aplikasi, bagus, mudah, install, aplikasi]

2.3 Term Frequency-Inverse Document (TF-IDF)

Salah satu metode pembobotan dalam *text mining* adalah TF-IDF. *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF) adalah dua mekanisme yang beroperasi pada tahapan ini. Frekuensi kemunculan frasa dalam sebuah dokumen dikenal sebagai *term frequency* (TF), Bobot suatu istilah meningkat seiring dengan jumlah kemunculannya frasa dalam suatu dokumen. Perhitungan yang dikenal sebagai *Inverse Document Frequency* (IDF) menggambarkan hubungan antara ketersediaan suatu istilah di semua dokumen, Nilai IDF suatu frasa meningkat seiring dengan jumlah dokumen yang memuatnya[19]. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung frekuensi:

$$tf = \frac{\text{jumlah kemunculan term dalam dokumen}}{\text{total term dalam dokumen}}$$

$$idf = \log \frac{\text{jumlah koleksi dokumen}}{\text{jumlah term dalam koleksi dokumen}}$$

$$tf - idf = tf \times idf \quad [19]$$

2.4 Pengolahan Data Klasifikasi Naïve Bayes (NBC)

Metode klasifikasi probabilistik yang sering digunakan dalam *text mining* dan data adalah algoritma *Naive Bayes*. Pendekatan ini didasarkan pada *teorema Bayes*, yang menyatakan bahwa hipotesis direvisi berdasarkan informasi baru. Sudah diketahui secara umum bahwa algoritma *Naive Bayes* sangat efisien dalam mengklasifikasikan data dengan cepat dan akurat, terutama ketika terdapat banyak fitur yang rumit. Manfaat ini telah menyebabkan meluasnya penggunaan

metode ini dalam berbagai aplikasi, seperti deteksi spam, klasifikasi dokumen, analisis sentimen, dan lain-lain[20]. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam NBC :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \times P(H)}{P(X)} \quad [21]$$

Keterangan:

X = Data dengan class yang belum diketahui
H = Hipotesis X merupakan suatu class spesifik
P(H) = Probabilitas pada hipotesis H (prior)
P(X) = Probabilitas X (data sampel yang diamati)
P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan hipotesis H
P(H|X) = Probabilitas H berdasarkan kondisi X

2.5 Pengujian Klasifikasi (*Confusion Matrix*)

Pada tahap ini, metode *Confusion Matrix* digunakan untuk menguji model penelitian. Hasil evaluasi model ditampilkan dalam bentuk tabel matriks 2x2, dan dataset dibagi menjadi dua kelas yaitu, kelas pertama dianggap positif dan kelas kedua dianggap negatif. Nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* diperoleh melalui evaluasi menggunakan *Confusion Matrix*. Setelah dilakukan penilaian terhadap temuan klasifikasi, maka akurasi dalam klasifikasi merupakan penyajian presisi data klasifikasi yang terekam dengan benar[22].

Tabel 6. *Confusion Matrix*

Data	Data Aktual	
	Positif	Negatif
Positif	TP	FP
Negatif	FN	TN

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

$$Precision = \frac{TP}{FP+TP}$$

$$Recall = \frac{TP}{FN+TP}$$

$$F1-Score = 2 \cdot \frac{Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} \quad [22]$$

Keterangan:

TP : True Positif
TN : True Negatif
FP : False Positif
FN : False Negatif
Accuracy : Jumlah perbandingan data yang benar dengan jumlah keseluruhan data
Precison : Untuk mengukur seberapa besar frekuensi dari data aktual dengan hasil prediksi dalam model untuk menemukan peringkat yang paling relevan
Recall : Untuk menunjukkan presentase kelas data positif yang berhasil diprediksi benar (aktual) dari keseluruhan data kelas positif.
F1-Score : Komparasi perhitungan rata-rata nilai dari *recall* dan *precision* yang telah dibobotkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data (Scrapping)

Sebagai pendukung penelitian ini, data diambil dari ulasan aplikasi PLN Mobile yang tersedia diplatform Google Playstore, pengambilan data menggunakan Bahasa pemrograman *python* dengan *tools* Google Colab, data yang diambil sejumlah 400 data, data tersebut dipilih dari ulasan yang paling relevan. Jumlah data yang diambil ditentukan dengan rumus *Slovin* yang menghasilkan jumlah 400 data[16].

Tabel 7. Hasil *Scrapping*

No.	User	Tanggal	Rating	Ulasan
1	Muhammad Fadhil	19/05/2025	5	Berkat PLN Mobile, bertransaksi listrik bisa dimana saja dan kapan saja, serta UI nys juga mudah di paham, terbaekkkk!
2	Bergitabarek emar	04/07/2025	5	aplikasi pln mobile sangat membantu sekali dengan fitur fitur yang semakin lengkap semua menjadi mudah dan nyaman
...	...	...	...	...
399	ronny yudhariyanto	21/06/2025	5	Aplikasi PLN MOBILE sangatÂ² bermanfaat & membantu bgt. Fiturny lengkap n aksesnya makin mudah & cepat... Mantap....!!!
400	Bang Laki	03/07/2025	1	aplikasi tidak bisa di buka... padahal sudah lama pakai di satu hp.."perangkat terdeteksi root , opsi pengembang etc"

3.2 Pelabelan Data

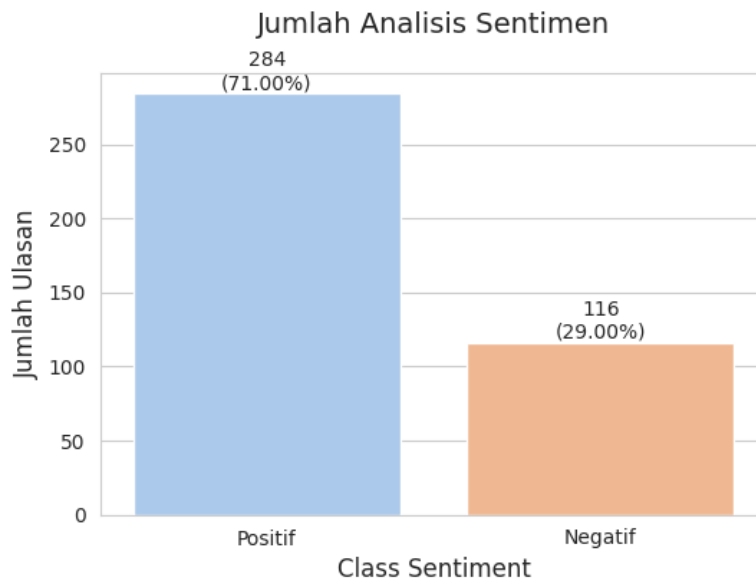
Data yang telah dikumpulkan akan diberi label. Untuk mendapatkan label yang akurat dan sesuai dengan konteks maka pada penelitian ini proses pelabelan dilakukan menggunakan Google Colab dengan menilai setiap sentiment ulasan pelanggan aplikasi PLN Mobile. Label yang diberikan pada penelitian ini terdiri dari dua kelompok sentimen yaitu positif dan negatif.

Tabel 8. Hasil Pelabelan Ulasan

No.	User	Ulasan	Sentimen
1	Melody Eldrian	aplikasi manfaat ribet tinggal buka aplikasi top up bayar listrik dll rumah layan cepat makan fiturnya mudah paham mula	Negatif
2	Muhammad Yapi	aplikasi bantu mudah butuh listrik akses aplikasi mudah beli token listrik bayar tagih listrik mudah aju adu fast respont cepat tangan	Positif
...	...	...	...
399	Adela Astiani	aplikasi pln mobile bantu mudah fiturfiturnya lengkap pantau guna listrik bayar mudah	Positif
400	ZI Official	mantap aplikasi mudah guna bantu menu beli renewble energy certificate	Positif

Secara keseluruhan, mayoritas ulasan pelanggan aplikasi PLN Mobile di Google Playstore menunjukkan sentimen positif. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memiliki pengalaman yang baik atau memberikan penilaian yang mendukung terhadap aplikasi tersebut. Terdapat 284 ulasan yang dikategorikan sebagai memiliki sentimen positif dan 116

ulasan dikategorikan sebagai memiliki sentimen negatif. Jumlah ini merepresentasikan 71.00% dari total ulasan positif dan 29.00% dari total ulasan negatif yang telah dianalisis. Angka yang dominan ini mengindikasikan bahwa aplikasi PLN Mobile relatif diterima dengan baik oleh penggunanya. Ulasan positif ini mencerminkan kepuasan terhadap fitur, kemudahan penggunaan, stabilitas, atau aspek lain dari aplikasi yang memenuhi harapan pengguna. Hasil dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Jumlah Hasil Pelabelan Ulasan

3.3 Text Preprocessing

Langkah selanjutnya adalah *Text Preprocessing*, serangkaian teknik yang digunakan untuk membersihkan dan menormalisasi data teks mentah (*raw text*) sebelum melakukan analisis atau pemrosesan lebih lanjut. Tujuan utamanya adalah untuk mengubah teks menjadi format yang lebih terstruktur, konsisten, dan mudah dipahami oleh algoritma atau model komputasi[23].

1. Case Folding

Mengubah semua huruf menjadi huruf kecil. Ini membantu memperlakukan kata yang sama dengan kapitalisasi berbeda sebagai satu entitas.

Tabel 9. Hasil *Case Folding*

Sebelum	Sesudah
Aplikasi yang sangat membantu sekali.. Good Job.. Jangan berpuas diri , tingkat kan lagi fitur aplikasi dan layanannya.	aplikasi yang sangat membantu sekali good job jangan berpuas diri tingkat kan lagi fitur aplikasi dan layanannya.
Aplikasi dengan fitur yang lengkap & fast respon..Sangat Membantu dalam masalah kelistrikan.	aplikasi dengan fitur yang lengkap fast respon sangat membantu dalam masalah kelistrikan.

2. Tokenizing

Membagi data tekstual menjadi potongan-potongan yang lebih mudah dikelola, seperti kata, frasa, atau kalimat.

Tabel 10. Hasil *Tokenizing*

Sebelum	Sesudah
aplikasi yang sangat membantu sekali good job jangan berpuas diri tingkat kan lagi fitur aplikasi dan layanannya.	['aplikasi', 'yang', 'sangat', 'membantu', 'sekali', 'good', 'job', 'jangan', 'berpuas', 'diri', 'tingkat', 'kan', 'lagi', 'fitur', 'aplikasi', 'dan', 'layanannya']
aplikasi dengan fitur yang lengkap fast respon sangat membantu dalam masalah kelistrikan.	['aplikasi', 'dengan', 'fitur', 'yang', 'lengkap', 'fast', 'respon', 'sangat', 'membantu', 'dalam', 'masalah', 'kelistrikan']

3. *Filtering*

filtering mengacu pada proses menyaring atau menghilangkan kata-kata umum yang sering muncul namun memiliki sedikit nilai informatif (misalnya, "dan", "yang", "adalah", "di", "ke", "itu") yang dianggap tidak relevan atau mengganggu untuk tujuan analisis yang akan dilakukan.

Tabel 11. Hasil *Filtering*

Sebelum	Sesudah
['aplikasi', 'yang', 'sangat', 'membantu', 'sekali', 'good', 'job', 'jangan', 'berpuas', 'diri', 'tingkat', 'kan', 'lagi', 'fitur', 'aplikasi', 'dan', 'layanannya']	['aplikasi', 'membantu', 'good', 'job', 'berpuas', 'tingkat', 'fitur', 'aplikasi', 'layanannya']
['aplikasi', 'dengan', 'fitur', 'yang', 'lengkap', 'fast', 'respon', 'sangat', 'membantu', 'dalam', 'masalah', 'kelistrikan']	['aplikasi', 'fitur', 'lengkap', 'fast', 'respon', 'sangat', 'membantu', 'kelistrikan']

4. *Stemming*

Teknik *text preprocessing* yang bertujuan untuk mengurangi kata-kata berafiks (kata yang memiliki imbuhan seperti awalan, sisipan, atau akhiran) menjadi bentuk kata dasarnya.

Tabel 12. Hasil *Stemming*

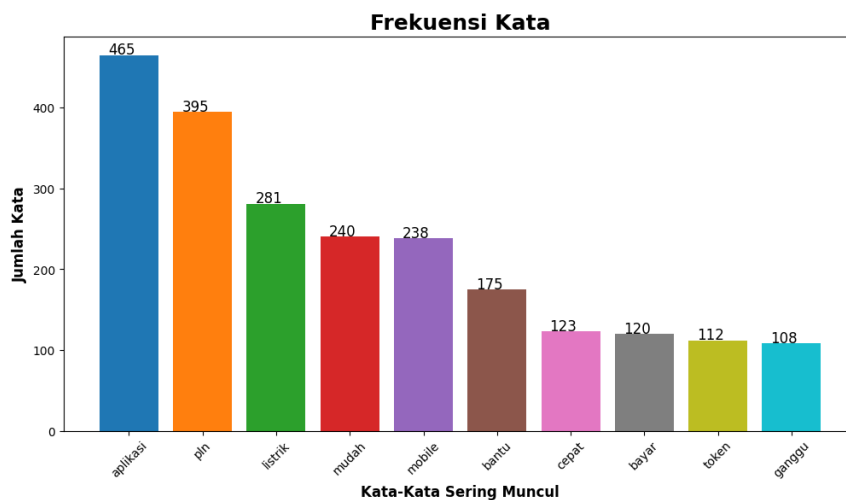
Sebelum	Sesudah
['aplikasi', 'yang', 'sangat', 'membantu', 'sekali', 'good', 'job', 'jangan', 'berpuas', 'diri', 'tingkat', 'kan', 'lagi', 'fitur', 'aplikasi', 'dan', 'layanannya']	['aplikasi', 'membantu', 'good', 'job', 'berpuas', 'tingkat', 'fitur', 'aplikasi', 'layanannya']
['aplikasi', 'dengan', 'fitur', 'yang', 'lengkap', 'fast', 'respon', 'sangat', 'membantu', 'dalam', 'masalah', 'kelistrikan']	['aplikasi', 'fitur', 'lengkap', 'fast', 'respon', 'sangat', 'membantu', 'kelistrikan']

3.4 Visualisasi Word cloud Sentiment



Gambar 5. Hasil Word cloud

Word cloud adalah representasi visual seberapa sering kata muncul dalam kumpulan teks. Ukuran huruf dalam sebuah kata menentukan seberapa sering kata tersebut muncul. Semakin besar hurufnya semakin sering kata tersebut muncul, dan semakin kecil hurufnya semakin jarang kata tersebut muncul[24]. Dari *wordcloud* yang disajikan kita dapat menarik beberapa kesimpulan dan mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dalam ulasan pelanggan aplikasi PLN Mobile. Kata "pln mobile", "aplikasi", dan "mudah" muncul dengan ukuran sangat besar. Kata-kata ini memperlihatkan bahwa pengguna merasa aplikasi membantu memudahkan transaksi dan layanan, serta menunjukkan bahwa pengguna secara konsisten merujuk langsung pada nama aplikasi dan layanan inti yang disediakan.



Gambar 6. Hasil Frekuensi Kata

Dari grafik frekuensi kata ini, kita dapat menarik beberapa poin penting mengenai persepsi dan interaksi pengguna dengan aplikasi PLN Mobile. Ada beberapa kata-kata yang masuk dalam sepuluh besar yaitu “aplikasi”, “pln”, “listrik”, “mudah”, “mobile”, “bantu”, dan “cepat” merupakan indikator kuat bahwa sebagian besar pengguna merasa aplikasi ini mudah digunakan dan sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan mereka terkait listrik. Ini mencerminkan sentimen positif yang dominan, juga menunjukkan bahwa pengguna menghargai kecepatan dan efisiensi dalam transaksi atau proses di aplikasi. Sedangkan kemunculan kata “bayar”, “token”, dan “ganggu” mengindikasikan adanya keluhan atau masalah teknis seperti gangguan layanan atau *error* sistem.

3.5 Term Frequency-Inverse Document (TF-IDF)

Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) adalah sebuah teknik numerik yang digunakan mengukur pentingnya suatu kata dalam sebuah dokumen dengan mempertimbangkan seberapa sering kata itu muncul dalam dokumen tersebut dan seberapa unik kata itu dalam korpus. Hasil dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil TF-IDF

No.	aplikasi	pln	listrik	mudah	bantu	cepat	ganggu
1	0.2852	0	0	0.3893	0	0	0
2	0.1510	0.0885	0.1015	0.2061	0	0.2558	0.2699
...	...	...	...	...	...	...	...
399	0	0	0	0	0	0	0
400	0.0534	0.0627	0.0719	0.0730	0.1588	0.0959	0

3.6 Pengolahan Data Klasifikasi Naïve Bayes (NBC)

Pada tahap selanjutnya yaitu pengklasifikasian data yang telah melalui beberapa proses dengan algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Dataset ulasan terdiri dari dua kategori yaitu kategori ulasan positif dan ulasan negatif. Dataset dibagi menjadi dua jenis yaitu data training dan data testing menggunakan pendekatan *Hold-Out Validation* dengan rasio 70:30[25]. Kemudian dataset akan melalui perhitungan algoritma *Gaussian Naive Bayes* yang menghasilkan nilai dari *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* pada model klasifikasi *Naive Bayes*[26]. Hasilnya dapat

Classification Report (GaussianNB):

	precision	recall	f1-score	support
Negatif	0.60	0.74	0.66	34
Positif	0.88	0.80	0.84	86
accuracy			0.78	120
macro avg	0.74	0.77	0.75	120
weighted avg	0.80	0.78	0.79	120

=====
Accuracy (GaussianNB): 0.7833
=====

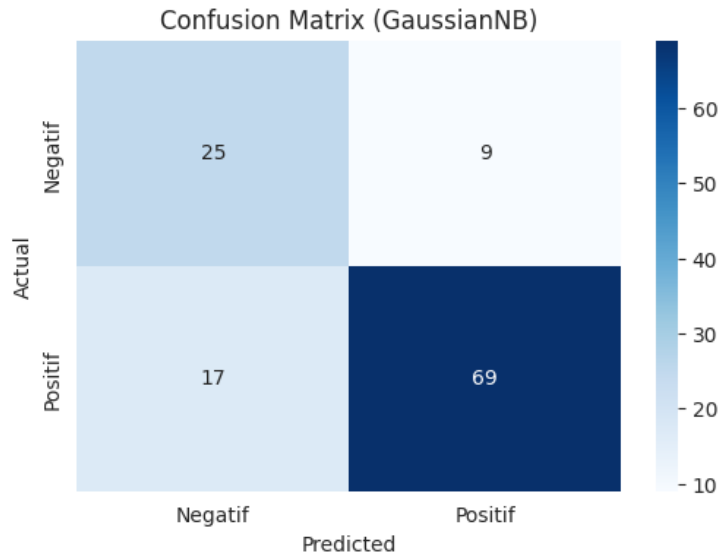
dilihat pada gambar 7.

Gambar 7. Hasil *Naïve Bayes Classifier*

Pada tahap perhitungan model klasifikasi menggunakan naïve bayes classifier diatas mendapatkan akurasi sebesar 78% dengan menggunakan data testing yang berjumlah 120 ulasan. Hasil diatas menunjukkan nilai precision kelas positif 88% sedangkan kelas negatif 60%, dari hasil precision kedua kelas dapat dinyatakan bahwa semua ulasan yang diprediksi sebagai positif oleh model sebagian besar benar-benar ulasan positif. Kemudian hasil recall kelas positif 80% dan kelas negatif 74%, hasil recall menunjukkan bahwa hasil dari keberhasilan sistem untuk menemukan kembali informasi yang berlabelkan positif sedikit tinggi dibandingkan label negatif. Selanjutnya f1-score kelas positif mendapatkan nilai 84% sedangkan kelas negatif 66%, nilai

tersebut menunjukkan untuk kelas positif menunjukkan performa yang solid dalam mengklasifikasikan ulasan positif.

3.7 Pengujian Klasifikasi (*Confusion Matrix*)



Gambar 8. *Confusion Matrix*

Gambar diatas menunjukkan True Positive (TP) merupakan semua data kategori positif yang terklasifikasi positif yaitu sebanyak 69 data, True Negatif (TN) merupakan semua kategori negatif yang terklasifikasi sebanyak 25 data. Lalu False Positive (FP) semua data yang prediksinya positif tapi aktualnya negatif yaitu sebanyak 9 data. Sedangkan False Negatif (FN) semua data yang prediksinya negatif tapi data aktualnya positif sebanyak 17 data. Confusion matrix ini memberikan gambaran yang jelas tentang jenis-jenis kesalahan yang dibuat oleh model, yang krusial untuk evaluasi performa model yang lebih mendalam.

3.8 Pembahasan

Penelitian ini menganalisis sentimen ulasan aplikasi PLN Mobile pada platform Google Playstore menggunakan data sebanyak 400 ulasan, jumlah data didapatkan dari rumus Slovin, pengambilan data menggunakan teknik *web scrapping*. Kemudian data diberi label sentimen menjadi 284 ulasan dengan distribusi sentimen positif dan 116 sentimen negatif. Penelitian dilakukan menggunakan Google Colab dengan *Python* melalui tahapan text preprocessing (casefolding, tokenizing, filtering, stemming). Tahapan selanjutnya *TF-IDF* untuk mengetahui kata apa saja yang sering muncul dalam suatu dokumen. Pemodelan klasifikasi menggunakan Naïve Bayes Classifier Gaussian dengan hasil *accuracy* 78%. Evaluasi hasil klasifikasi menggunakan confusion matrix menunjukkan bahwa ulasan positif lebih unggul daripada ulasan negatif, nilai tersebut menunjukkan bahwa model cenderung akurat memprediksi sentimen positif, namun cenderung lebih konservatif dalam prediksi negatif, di mana ulasan positif dapat salah diinterpretasikan sebagai negatif.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil diatas, dengan adanya aplikasi PLN Mobile pelanggan kini dapat menggunakan layanan PLN dengan lebih mudah, termasuk pembelian token, pengajuan keluhan, dan fitur lainnya. Namun, aplikasi PLN Mobile masih memiliki sejumlah masalah terkait pembaruan dan proses masuk atau login yang sering bermasalah yang kemungkinan disebabkan dari banyaknya pengguna aplikasi PLN Mobile yang mengakses secara bersamaan. Oleh karena

itu, PLN diharapkan dapat mengevaluasi elemen-elemen yang saat ini kurang dan menciptakan layanan yang lebih baik dengan mengutamakan kepuasan pengguna.

Daftar Pustaka

- [1] R. Simanjuntak, S. Helmi, Trisninawati, and M. Gunarto, "Peranan Kualitas Layanan pada Aplikasi PLN Mobile dan Harga terhadap Kepuasan Pelanggan di PT. PLN (Persero) UP3 Palembang ULP Rivai," *Veloc. J. Sharia Finance Bank.*, vol. 4, no. 2, Art. no. 2, Nov. 2024, doi: 10.28918/velocity.v4i2.8750.
- [2] M. Fadhillah *et al.*, "Pengembangan Model Governance Digital Untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional PLN," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 5, no. 4, pp. 344–351, Nov. 2023, doi: 10.38035/rj.v5i4.786.
- [3] S. Akromah and I. R. Kusumasari, "Penerapan Aplikasi PLN Mobile Dalam Meningkatkan Pelayanan Pelanggan PLN ULP Bojonegoro Kota," *J. Masy. Mengabdikan Nusan.*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, June 2023, doi: 10.58374/jmmn.v2i2.154.
- [4] A. P. Warassih and P. Supriyoso, "Inovasi Customer Focused Melalui Command Center Untuk Peningkatan Efektivitas Penanganan Laporan Pelanggan Di PT PLN (PERSERO) UP3 Bangka," *J. Manaj. Dan Prof.*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Aug. 2024, doi: 10.32815/jpro.v5i2.2221.
- [5] M. R. Attani, V. Pujani, and Y. H. Yeni, "Analisis Implementasi Transformasi PLN Pada PT PLN (PERSERO) Unit Induk Sumatra Barat," *J. Ilm. Manaj. Ekon. Akunt. MEA*, vol. 8, no. 2, Art. no. 2, June 2024, doi: 10.31955/mea.v8i2.4240.
- [6] H. B. Tambunan and T. W. D. Hapsari, "Analisis Opini Pengguna Aplikasi New PLN Mobile Menggunakan Text Mining," *PETIR*, vol. 15, no. 1, pp. 121–134, Dec. 2021, doi: 10.33322/petir.v15i1.1352.
- [7] S. Syafrizal, M. Afdal, and R. Novita, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi PLN Mobile Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor: Sentiment Analysis of PLN Mobile Application Review Using Naïve Bayes Classifier and K-Nearest Neighbor Algorithm," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i1.983.
- [8] A. A. Haq, "Penggunaan Aplikasi Pln Mobile Sebagai Sarana Komunikasi Digital dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Pelayanan Pelanggan," *Comserva J. Penelit. Dan Pengabdian Masy.*, vol. 2, no. 7, pp. 1193–1200, 2022, doi: 10.36418/comserva.v2i07.447.
- [9] M. R. Ifaldiansyah and D. Hertati, "Efektivitas Program Pemasangan Listrik Baru Menggunakan Aplikasi PLN Mobile di Wilayah Kerja Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Surabaya Selatan," *J. Ilmu Sos. Dan Ilmu Polit. JISIP*, vol. 12, no. 3, pp. 347–354, Nov. 2023, doi: <https://doi.org/10.33366/jisip.v12i3>.
- [10] I. Akbar and M. Faisal, "Perbandingan Analisis Sentimen PLN Mobile: Machine Learning vs. Deep Learning," *JOINTECS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, May 2024, doi: 10.31328/jointecs.v8i1.5078.
- [11] A. Rahmadyan and M. Mustakim, "Seleksi Fitur pada Supervised Learning: Klasifikasi Prestasi Belajar Mahasiswa Saat dan Pasca Pandemi COVID-19," *J. Nas. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, May 2023, doi: 10.25077/TEKNOSI.v9i1.2023.21-32.
- [12] I. G. Hendrayana, D. G. H. Divayana, and M. W. A. Kesiman, "Komparasi Metode SVM, K-NN Dan NBC Pada Analisis Sentimen," *J. Indones. Manaj. Inform. Dan Komun.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2023, doi: 10.35870/jimik.v4i1.157.
- [13] M. A. Permana, S. Widiastuti, and S. Saepudin, "Analisis Sentimen Penggunaan Aplikasi Video Conference Pada Ulasan Google Play Store Menggunakan Metode NBC," *JURSISTEKNI J. Ris. Sist. Inf. Dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2023, doi: 10.52005/jursistekni.v5i1.178.
- [14] F. A. Nugraha, N. H. Harani, and R. Habibi, *Analisis Sentimen Terhadap Pembatasan Sosial Menggunakan Deep Learning*. Kreatif.

- [15] S. M. Salsabila, A. A. Murtopo, and N. Fadhillah, "Analisis Sentimen Pelanggan Tokopedia Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier," *J. Minfo Polgan*, vol. 11, no. 2, Art. no. 2, Aug. 2022, doi: 10.33395/jmp.v11i2.11640.
- [16] N. I. Majdina, B. Pratikno, and A. Tripena, "Penentuan Ukuran Sample Menggunakan Rumus Bernoulli Dan Slovin: Konsep Dan Aplikasinya," *J. Ilm. Mat. Dan Pendidik. Mat.*, vol. 16, no. 1, Art. no. 1, June 2024, doi: 10.20884/1.jmp.2024.16.1.11230.
- [17] T. Krisdiyanto, "Analisis Sentimen Opini Masyarakat Indonesia Terhadap Kebijakan PPKM pada Media Sosial Twitter Menggunakan Naïve Bayes Clasifiers," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, Art. no. 1, July 2021, doi: 10.24014/coreit.v7i1.12945.
- [18] R. Maulana, A. Voutama, and T. Ridwan, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi MyPertamina pada Google Play Store menggunakan Algoritma NBC," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, July 2023, doi: 10.54914/jtt.v9i1.609.
- [19] I. Saputra, T. Djatna, R. R. A. Siregar, D. A. Kristiyanti, H. R. Yani, and A. A. Riyadi, "Text Mining of PeduliLindungi Application Reviews on Google Play Store," *Fakt. Exacta*, vol. 15, no. 2, Art. no. 2, Aug. 2022, doi: 10.30998/faktorexacta.v15i2.10629.
- [20] F. Khoirunnisa and S. Topiq, "Analisis Sentimen Terhadap Kepercayaan Masyarakat Pada Proses Penegakan Hukum Di Indonesia Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, Art. no. 3, Aug. 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4683>.
- [21] Y. A. MMSI S. T. and D. D. D. K. dkk M. Kom, *Machine Learning & Deep Learning : Analisis Sentimen Menggunakan Ulasan Pengguna Aplikasi*. Uwais Inspirasi indonesia, 2024.
- [22] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," *J-SAKTI J. Sains Komput. Dan Inform.*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Sept. 2021, doi: 10.30645/j-sakti.v5i2.369.
- [23] A. Priofani, M. Devega, Y. Yuhelmi, and W. Walhidayat, "Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Pada Whiz Prime Hotel Sudirman Pekanbaru Menggunakan Support Vector Machine Dan Naive Bayes," *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 490–501, June 2025, doi: <https://doi.org/10.31849/zn.v7i2.25888>.
- [24] I. T. Julianto and L. Lindawati, "Analisis Sentimen Terhadap Sistem Informasi Akademik Institut Teknologi Garut," *J. Algoritma*, vol. 19, no. 1, pp. 458–468, May 2023, doi: <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-1.1112>.
- [25] K. S. Ningsih and I. Zufria, "Penerapan Algoritma C5.0 Untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Kinerja Guru MAN Simalungun," *J. FASILKOM*, vol. 13, no. 3, pp. 406–415, Dec. 2023, doi: 10.37859/jf.v13i3.6347.
- [26] N. A'yunnisa, Y. Salim, and H. Azis, "Analisis Performa Metode Gaussian Naïve Bayes untuk Klasifikasi Citra Tulisan Tangan Karakter Arab," *Indones. J. Data Sci.*, vol. 3, no. 3, Art. no. 3, Dec. 2022, doi: 10.56705/ijodas.v3i3.54.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi

Is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)