

Analisis Sentimen pada Komentar YouTube terkait Pembahasan eSIM Menggunakan Metode Naive Bayes dan Random Forest

Angga Ardiansyah¹, Candra Agustina², Ina Maryani³, Denny Pribadi⁴,

¹Universitas Bina Sarana Informatika

Email: ¹angga.axr@bsi.ac.id, ²candra.caa@bsi.ac.id, ³ina.imy@bsi.ac.id, ⁴denny.dpi@bsi.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi komunikasi digital telah melahirkan inovasi baru seperti embedded SIM (eSIM), yang menawarkan kemudahan dalam pengelolaan identitas pelanggan seluler tanpa kartu fisik. Seiring meningkatnya adopsi teknologi ini, YouTube menjadi salah satu media diskusi publik yang ramai membahas eSIM melalui kolom komentar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen masyarakat terhadap layanan eSIM berdasarkan komentar-komentar di video YouTube. Dengan menggunakan algoritma klasifikasi Naive Bayes dan Random Forest, sebanyak 324 komentar dikategorikan menjadi opini positif dan negatif. Proses penelitian mencakup tahapan pengumpulan data melalui teknik scraping, preprocessing teks, serta evaluasi model menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan AUC. Hasil menunjukkan bahwa algoritma Naive Bayes mampu mencapai akurasi sebesar 98,52% dengan presisi tinggi terutama pada kelas negatif. Sementara itu, Random Forest menghasilkan akurasi lebih tinggi sebesar 99,69% dengan nilai AUC sempurna sebesar 1.000, mencerminkan performa optimal dalam membedakan sentimen komentar. Temuan ini menegaskan bahwa kedua algoritma efektif dalam klasifikasi sentimen teks, dengan Random Forest menunjukkan keunggulan performa. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan analisis opini publik secara digital serta pemanfaatan machine learning dalam pemrosesan bahasa alami.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Youtube, eSIM

Abstract (10pt, *italic*, tebal, dan ditengah)

The advancement of digital communication technologies has introduced new innovations such as the embedded SIM (eSIM), which provides users with flexibility in managing their mobile identity without the need for a physical SIM card. As the adoption of this technology increases, YouTube has become a prominent platform where public discussions regarding eSIM occur through comment sections. This study aims to analyze public sentiment towards eSIM services based on comments posted on YouTube videos. Utilizing the Naive Bayes and Random Forest classification algorithms, a total of 324 comments were categorized into positive and negative sentiments. The research process involved data collection through web scraping, text preprocessing, and model evaluation using metrics such as accuracy, precision, recall, and AUC. The results show that the Naive Bayes algorithm achieved an accuracy of 98.52%, with particularly high precision for the negative class. Meanwhile, the Random Forest algorithm yielded even higher accuracy at 99.69%, with a perfect AUC score of 1.000, indicating outstanding performance in distinguishing between sentiment classes. These findings affirm the effectiveness of both algorithms in sentiment text classification, with Random Forest demonstrating superior performance. This research contributes as a reference for further applications of public opinion analysis in digital media and the implementation of machine learning in natural language processing.

Keywords: Sentiment Analysis, Youtube, eSIM

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong perubahan signifikan dalam cara masyarakat Indonesia mengakses informasi dan berinteraksi di dunia digital. YouTube merupakan platform yang paling banyak diakses oleh pengguna internet di Indonesia dengan persentase mencapai 88%,

disusul oleh WhatsApp (83%), Facebook (81%), dan Instagram (80%). Dominasi platform ini menunjukkan bahwa media sosial, khususnya YouTube, memiliki peran strategis dalam menyebarkan informasi sekaligus menjadi ruang interaksi publik yang aktif (Harahap & Kurniawan, 2024).

YouTube menyediakan fasilitas berupa kolom komentar yang memungkinkan pengguna untuk menyampaikan tanggapan, pendapat, atau opini terhadap konten video yang mereka tonton. Kolom komentar ini tidak hanya menjadi sarana interaksi antar pengguna, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber data dalam analisis media sosial. Informasi yang terkandung dalam komentar-komentar tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam kategori opini positif dan opini negatif, sehingga menjadi landasan yang penting dalam melakukan analisis sentimen terhadap respons publik terhadap suatu topik atau fenomena tertentu (Misrun dkk., 2023).

Dalam konteks interaksi digital, analisis sentimen menjadi salah satu bidang kajian penting dalam ilmu Natural Language Processing (NLP). Analisis ini bertujuan untuk menilai sikap atau opini seseorang terhadap suatu topik atau fenomena tertentu berdasarkan teks yang dihasilkan, seperti komentar, ulasan, atau cuitan. Analisis sentimen merupakan bidang riset yang berkembang pesat karena kemampuannya dalam menggali makna subjektif dari data teks secara otomatis dan terstruktur (Udayana dkk., 2022).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan layanan komunikasi yang cepat dan andal, teknologi komunikasi seluler juga mengalami perkembangan signifikan (Pangestu & Sumarno, 2023). menyoroti bagaimana inovasi teknologi dalam bidang ini memunculkan evolusi pada kartu SIM, dari ukuran standar, mikro, nano, hingga inovasi terbaru berupa Embedded Subscriber Identity Module (eSIM). Teknologi eSIM memungkinkan pengguna mengakses layanan seluler tanpa memerlukan kartu fisik, sehingga memberikan kemudahan dalam pengelolaan identitas pelanggan. (Sarrang dkk., 2024). Lebih lanjut, eSIM juga dianggap sebagai solusi efektif untuk pengelolaan identitas yang aman dan fleksibel, terutama dalam ekosistem perangkat Internet of Things (IoT) (Krishnan dkk., 2024).

Algoritma Naive Bayes dan Random Forest didasarkan pada keunggulan masing-masing dalam klasifikasi teks. Naive Bayes dikenal efektif untuk analisis sentimen karena asumsi independensi fitur yang sesuai dengan karakteristik data teks. Di sisi lain, Random Forest sebagai algoritma ensemble berbasis decision tree mampu memberikan hasil yang lebih stabil terhadap noise serta menangani data non-linear dengan baik. Dengan membandingkan keduanya, penelitian ini dapat mengevaluasi pendekatan terbaik dalam klasifikasi sentimen komentar YouTube.

Melihat semakin meluasnya penggunaan eSIM dan meningkatnya jumlah penyedia layanan yang menawarkan teknologi ini, muncul beragam pendapat dan tanggapan dari masyarakat. YouTube, sebagai platform berbasis video yang banyak digunakan, menjadi salah satu kanal yang ramai dengan diskusi dan komentar terkait eSIM. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen masyarakat terhadap layanan eSIM melalui komentar-komentar yang terdapat dalam video YouTube yang membahas topik tersebut. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah algoritma Naive Bayes dan Random Forest, yang telah terbukti efektif dalam klasifikasi data teks dan pengolahan opini publik secara kuantitatif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap video YouTube yang membahas topik embedded SIM (eSIM) dengan menggunakan metode klasifikasi Naive Bayes dan Random Forest. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa komentar-komentar dari beberapa video YouTube yang secara khusus mengangkat isu terkait eSIM. Metode penelitian sendiri merupakan pendekatan ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data yang valid, dengan tujuan menemukan, mengembangkan, dan membuktikan suatu pengetahuan tertentu. Pengetahuan yang diperoleh kemudian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, serta mengantisipasi berbagai permasalahan di berbagai bidang. (Adil dkk., 2023)

Metode Naive Bayes merupakan salah satu teknik klasifikasi yang mengelompokkan data ke dalam satu atau lebih kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Metode ini bekerja berdasarkan prinsip probabilitas dan statistik yang dikembangkan oleh ilmuwan Inggris, Thomas Bayes, yaitu dengan memprediksi probabilitas suatu kejadian di masa depan berdasarkan informasi atau pengalaman dari kejadian sebelumnya (Pebdika dkk., 2023)

Sementara itu, Random Forest adalah algoritma machine learning berbasis pada kumpulan (ensemble) dari beberapa decision tree yang digunakan untuk melakukan klasifikasi maupun regresi.

Dalam metode ini, hasil klasifikasi diperoleh melalui prinsip voting majority dari seluruh decision tree yang dibentuk. (Larasati dkk., 2022). Model Random Forest dikenal sangat baik dalam menyelesaikan permasalahan klasifikasi dan regresi karena kemampuannya dalam mengurangi risiko overfitting yang sering terjadi pada satu pohon keputusan tunggal. (Rianto & Yunis, 2021)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sentiman pada komentar video youtube mengenai E-SIM dilakukan dengan mengambil data dari komentar pada beberapa video youtube yang membahas tentang E-SIM, dari data komentar yang sudah diambil data tersebut dibagi menjadi dua kategori yaitu komentar positif dan komentar negatif. Komentar yang diambil sejumlah 324 komentar yang sudah dikategorikan menjadi 162 komentar postifi dan 162 komentar negatif, metode yang klasifikasi yang digunakan adalah Naive Bayes (NB) dan Random Forest.

3.1. Tahapan Penelitian

Ada beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian ini antara lain adalah :

1. Penumpulan Dataset

Pada tahapan ini dataset dikumpulkan dari mengambil sampel komentar pada video youtube yang membahas tentang E-SIM. Data dikumpulkan dengan Teknik scaping, Teknik scraping adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengambil, menganalisa dan memproses suatu data dari suatu sistem atau dokumen yang berbeda. (Adli & Firdia, 2018)

2. Preprocessing

Tahap Text Preprocessing adalah tahapan dimana aplikasi melakukan seleksi data yang akan diproses pada setiap dokumen. Proses preprocessing ini meliputi (1) case folding, (2) tokenizing, (3) filtering, dan (4) stemming. (Hermawan & Ismiati, 2020)

3. Evaluasi Model

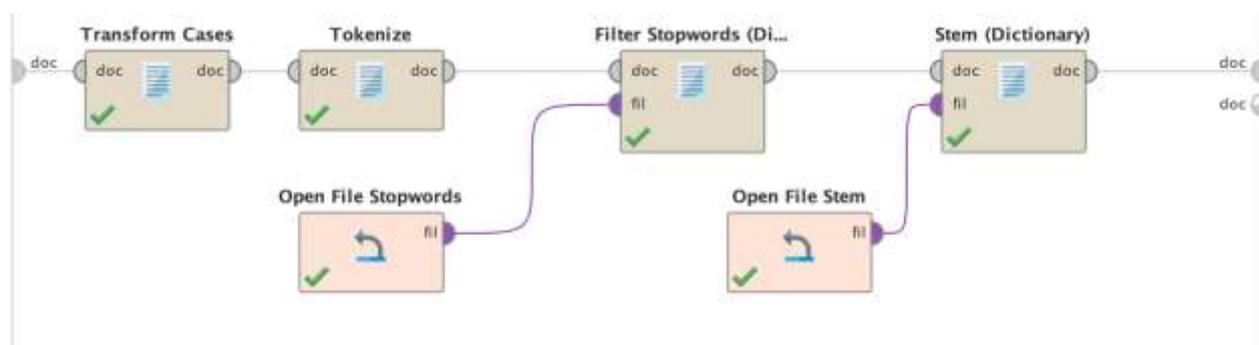
Proses evaluasi model bertujuan untuk memastikan tingkat kualitas dan keandalan, serta untuk menilai performa dan kapabilitas model yang telah dikembangkan dalam menghasilkan prediksi atau output secara akurat berdasarkan data yang telah dipelajari sebelumnya.(Merdiansah dkk., 2024).

4. Analisis Sentimen

Analisis sentimen, yang juga dikenal sebagai opinion mining, merupakan salah satu metode yang digunakan untuk secara otomatis mengklasifikasikan opini atau ulasan menjadi kategori opini positif atau negatif sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan terkait pengelompokan opini.(Indrayuni, 2016)

3.2. Pemrosesan dokumen

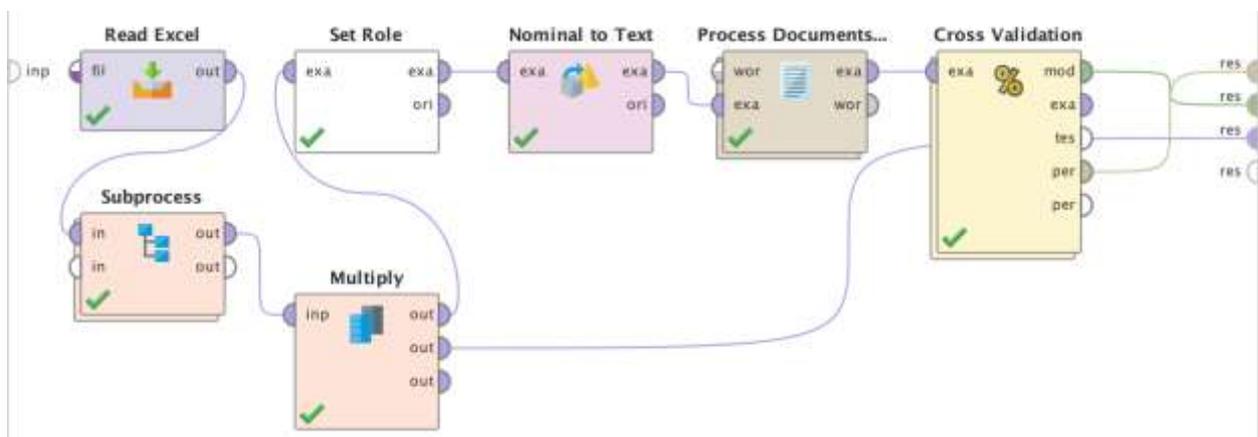
Persiapan data (Data Preparation) merupakan bagian terpenting dari proses data mining untuk menyiapkan data valid yang akan diolah menggunakan teknik atau metode tertentu.(Musu dkk., 2021)



Gambar 1. Data Preparation

Tabel 1. Text Processing Komentar Youtube terkait pembahasan E-SIM

Text Review	Transform Case	Tokenize	Stopword	Stemming
sekaligus nampung menjadi terbantu satu nomor menggunakan kejahatan penyalahgunaan lebih sangat dalam sim dari aman housing lcd ambil onbrkeculai paket sementra kunci kode copot tak maling sy dimanapun kapanpun kemalingan takut iphone plus memakai kemajuan sebuah si bs saya dr awal teknologi pantau tidak cuman kartu itu buka data karena ada esim lagi di indonesia hp dan bisa	sekaligus nampung menjadi terbantu satu nomor menggunakan kejahatan penyalahgunaan lebih sangat dalam sim dari aman housing lcd ambil onbrkeculai paket sementra kunci kode copot tak maling sy dimanapun kapanpun kemalingan takut iphone plus memakai kemajuan sebuah si bs saya dr awal teknologi pantau tidak cuman kartu itu buka data karena ada esim lagi di indonesia hp dan bisa	['sekaligus', 'nampung', 'menjadi', 'terbantu', 'satu', 'nomor', 'menggunakan', 'kejahatan', 'penyalahgunaan', 'lebih', 'sangat', 'dalam', 'sim', 'dari', 'aman', 'housing', 'lcd', 'ambil', 'onbrkeculai', 'paket', 'sementra', 'kunci', 'kode', 'copot', 'tak', 'maling', 'sy', 'dimanapun', 'kapanpun', 'kemalingan', 'takut', 'iphone', 'plus', 'memakai', 'kemajuan', 'sebuah', 'si', 'bs', 'saya', 'dr', 'awal', 'teknologi', 'pantau', 'tidak', 'cuman', 'kartu', 'itu', 'buka', 'data', 'karena', 'ada', 'esim', 'lagi', 'di', 'indonesia', 'hp', 'dan', 'bisa']	['sekaligus', 'nampung', 'nomor', 'kejahatan', 'penyalahgunaan', 'sim', 'aman', 'housing', 'lcd', 'ambil', 'onbrkeculai', 'paket', 'sementra', 'kunci', 'kode', 'copot', 'maling', 'dimanapun', 'kemalingan', 'takut', 'iphone', 'plus', 'maju', 'sebuah', 'bs', 'kemajuan', 'sebuah', 'bs', 'awal', 'teknologi', 'pantau', 'kartu', 'buka', 'data', 'esim', 'indonesia', 'hp']	['kaligus', 'nampung', 'nomor', 'jahat', 'salah', 'guna', 'sim', 'aman', 'housing', 'lcd', 'ambil', 'onbrkeculai', 'paket', 'sementara', 'kunci', 'kode', 'copot', 'maling', 'dimanapun', 'maling', 'takut', 'iphone', 'plus', 'maju', 'sebuah', 'bs', 'awal', 'teknologi', 'pantau', 'kartu', 'buka', 'data', 'esim', 'indonesia', 'hp']



Gambar 2. Proses

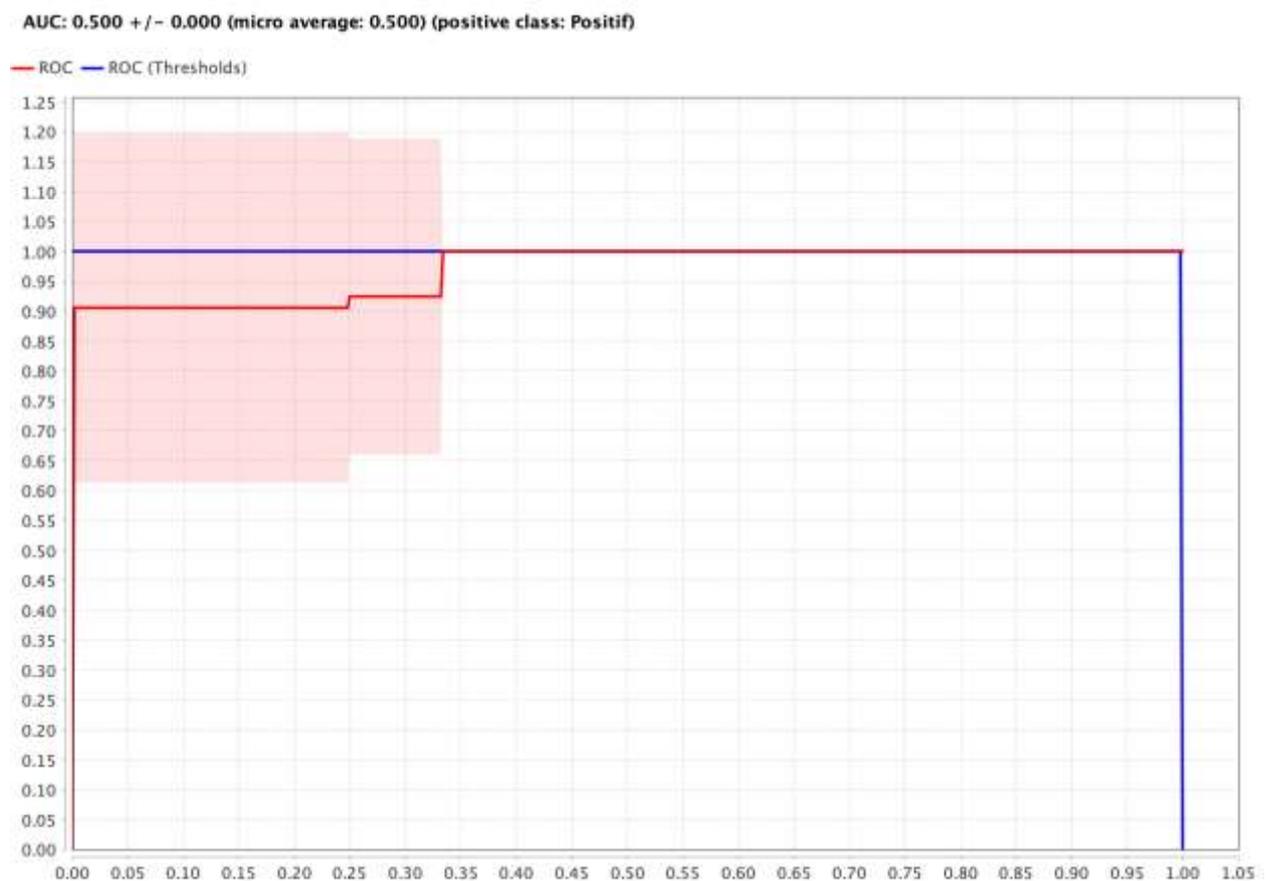
Melalui alur pengolahan data ini, sistem memanfaatkan dua metode klasifikasi, yaitu Naïve Bayes dan Random Forest, untuk menganalisis dan memprediksi sentimen dalam dataset komentar YouTube. Proses yang sistematis, mulai dari membaca data hingga evaluasi dengan cross-validation, memastikan bahwa hasil yang diperoleh akurat dan dapat diandalkan untuk digunakan dalam aplikasi yang lebih luas, seperti analisis sentimen atau pengelompokan data berbasis teks.

accuracy: 98.52% +/- 4.65% (micro average: 98.46%)

	true Negatif	true Positif	class precision
pred. Negatif	157	0	100.00%
pred. Positif	5	162	97.01%
class recall	96.91%	100.00%	

Gambar 3. Hasil Accuracy dengan metode Naive Bayes (NB)

Hasil pengolahan dataset komentar YouTube menggunakan metode Naive Bayes (NB) menunjukkan performa yang sangat baik dalam klasifikasi sentimen. Berdasarkan evaluasi, model mencapai tingkat akurasi sebesar 98.52% ± 4.65%, dengan rata-rata mikro (micro average) sebesar 98.46%. Akurasi yang tinggi ini mencerminkan kemampuan model dalam memberikan prediksi yang tepat terhadap sentimen komentar, baik negatif maupun positif. Analisis confusion matrix menunjukkan bahwa sebanyak 157 komentar negatif berhasil diprediksi dengan benar sebagai negatif (True Negatif) dan 162 komentar positif terdeteksi dengan benar sebagai positif (True Positif). dan, terdapat 5 komentar yang masuk prediksi sebagai negatif (False Negatif) dan tidak ada komentar negatif yang salah terdeteksi sebagai positif (False Positif). Dari segi presisi, model memiliki tingkat presisi 100.00% untuk kelas negatif, menunjukkan bahwa semua prediksi negatif oleh model benar-benar berasal dari kelas negatif, serta presisi 97.01% untuk kelas positif, yang berarti sebagian besar prediksi positif oleh model benar berasal dari kelas positif. Selain itu, model menunjukkan recall yang sangat baik dengan nilai 96.91% untuk kelas negatif dan 100.00% untuk kelas positif.



Gambar 4. Hasil AUC dengan menggunakan metode NB

Hasil analisis kurva ROC (Receiver Operating Characteristic) dan nilai AUC (Area Under Curve) dari model klasifikasi sentimen komentar YouTube menggunakan metode Naïve Bayes (NB) menunjukkan performa yang perlu diperhatikan. Nilai AUC yang diperoleh adalah 0.500 ± 0.000 , dengan rata-rata mikro (micro average) sebesar 0.500 untuk kelas positif.

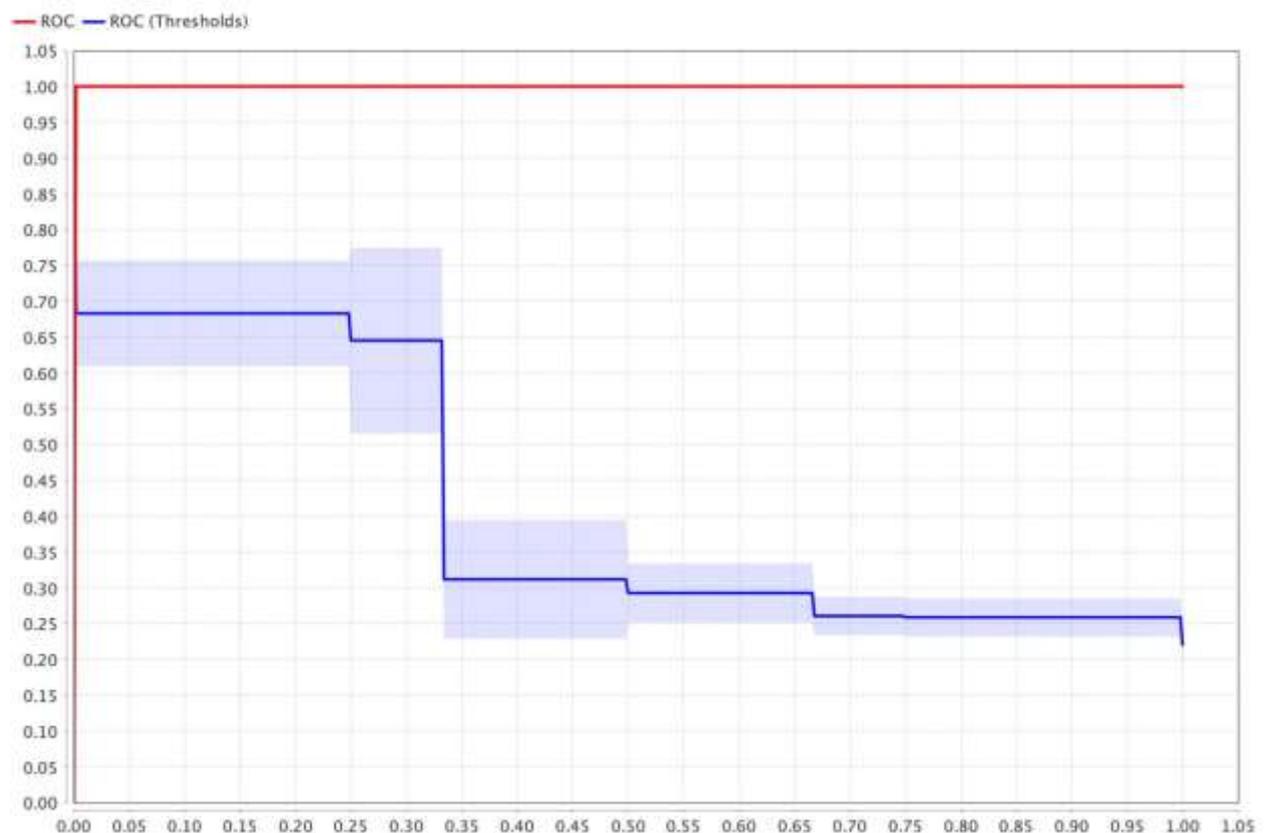
accuracy: 99.69% +/- 2.29% (micro average: 99.69%)

	true Negatif	true Positif	class precision
pred. Negatif	162	1	99.39%
pred. Positif	0	161	100.00%
class recall	100.00%	99.38%	

Gambar 4. Hasil Accuracy dengan metode Random Forest

Hasil pengolahan dataset komentar YouTube menggunakan metode Random Forest menunjukkan performa klasifikasi yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil evaluasi yang ditampilkan melalui confusion matrix, diketahui bahwa model berhasil mengklasifikasikan 162 komentar negatif dengan benar (true negative) dan 161 komentar positif dengan benar (true positive). Dari hasil ini, dapat dihitung akurasi model sebesar 99,69% dengan deviasi sekitar $\pm 2,29\%$, yang menunjukkan bahwa model mampu mengenali komentar dengan sangat akurat. Lebih lanjut, presisi untuk kelas negatif mencapai 99,39% dan untuk kelas positif mencapai 100%. Artinya, seluruh prediksi yang dikategorikan sebagai komentar positif memang benar-benar positif, tanpa adanya kesalahan. Sementara itu, nilai recall untuk kelas negatif juga mencapai 100%, yang menunjukkan bahwa semua komentar negatif berhasil dikenali oleh model. Recall untuk kelas positif sedikit lebih rendah, yaitu 99,38%.

AUC: 1.000 +/- 0.000 (micro average: 1.000) (positive class: Positif)



Gambar 6. Hasil AUC dengan menggunakan metode Random Forest

Kurva AUC (Area Under the Curve) yang ditampilkan merupakan hasil evaluasi kinerja model klasifikasi komentar YouTube menggunakan metode Random Forest, khususnya dalam membedakan antara kelas

Positif dan Negatif. Kurva ini menggambarkan hubungan antara True Positive Rate (Recall) dan False Positive Rate pada berbagai nilai ambang (threshold) klasifikasi. Nilai AUC yang diperoleh adalah 1.000 ± 0.000 , yang artinya model memiliki kemampuan sempurna dalam membedakan antara kedua kelas. Nilai AUC sebesar 1 menunjukkan bahwa untuk setiap pasangan komentar positif dan negatif, model selalu memberikan probabilitas yang lebih tinggi untuk komentar positif secara konsisten. Dalam konteks ini, micro average juga mencapai 1.000, yang menandakan bahwa performa model tetap tinggi secara keseluruhan, tanpa ketimpangan distribusi antar kelas

4. KESIMPULAN (Tebal, Arial 10 pt)

Penelitian ini berhasil menganalisis sentimen masyarakat terhadap layanan embedded SIM (eSIM) melalui komentar-komentar pada video YouTube dengan menggunakan algoritma klasifikasi Naive Bayes dan Random Forest. Data yang digunakan terdiri dari 324 komentar yang telah dikategorikan secara seimbang ke dalam opini positif dan negatif. Proses analisis dilakukan melalui tahapan sistematis mulai dari pengumpulan data, preprocessing teks, hingga evaluasi performa model klasifikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua metode yang digunakan memiliki performa yang sangat baik. Naive Bayes mencatatkan akurasi sebesar 98,52% dan presisi tinggi khususnya untuk kelas negatif. Sementara itu, metode Random Forest menunjukkan performa yang lebih unggul dengan akurasi mencapai 99,69% dan nilai AUC sebesar 1.000, yang menunjukkan kemampuan sempurna dalam membedakan antara sentimen positif dan negatif.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa algoritma Random Forest lebih efektif dibandingkan Naive Bayes dalam klasifikasi sentimen pada data komentar YouTube terkait eSIM. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang analisis opini publik berbasis media sosial, serta menunjukkan potensi penerapan machine learning dalam pengolahan data teks secara otomatis dan akurat.

REFERENSI

- Adil, A., Liana, Y., Mayasari, R., Lamonge, A. S., Ristiyana, R., Saputri, F. R., Jayatmi, I., Satria, E. B., Permana, A. A., Rohman, Moh. M., Arta, D. N. C., Bani, M. D., Bani, G. A., Haslinah, A., & Wijoyo, E. B. (2023). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF DAN KUALITATIF: TEORI DAN PRAKTIK* (N. Sulung & R. M. Sahara, Ed.). GET PRESS INDONESIA. https://www.researchgate.net/profile/Moh-Rohman-3/publication/377329440_METODE_PENELITIAN_KUANTITATIF_DAN_KUALITATIF_TEORI_DAN_PRAKTIK_GET_PRESS_INDONESIA/links/65a0309740ce1c5902d51bc9/METODE-PENELITIAN-KUANTITATIF-DAN-KUALITATIF-TEORI-DAN-PRAKTIK-GET-PRESS-INDONESIA.pdf
- Adli, M. A., & Firgia, L. (2018). Rancang Bangun Web Scraping Pada Media Online Berita Nasional. *ENTER*, 1(1), 118–128. <https://doi.org/10.30700/V111.800>
- Harahap, S. M., & Kurniawan, R. (2024). Analisis Sentimen Komentar Youtube Terhadap Food Vlogger Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 87–96. <https://doi.org/10.54367/MEANS.V9I1.3912>
- Hermawan, L., & Ismiati, M. B. (2020). Pembelajaran Text Preprocessing berbasis Simulator Untuk Mata Kuliah Information Retrieval. *TRANSFORMATIKA*, 17(2), 188–199. <https://core.ac.uk/download/pdf/287196426.pdf>
- Indrayuni, E. (2016). Analisa Sentimen Review Hotel Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Evolusi*, 4(2). www.tripadvisor.com
- Krishnan, P., Jain, K., Poojara, S. R., Srirama, S. N., Pandey, T., & Buyya, R. (2024). eSIM and blockchain integrated secure zero-touch provisioning for autonomous cellular-IoTs in 5G networks. *Computer Communications*, 216, 324–345. <https://doi.org/10.1016/J.COMCOM.2023.12.023>
- Larasati, F. A., Ratnawati, D. E., & Hanggara, B. T. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana dengan Metode Random Forest. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(9), 4305–4313. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11562>
- Merdiansah, R., Siska, S., & Ridha, A. A. (2024). Analisis Sentimen Pengguna X Indonesia Terkait Kendaraan Listrik Menggunakan IndoBERT. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 221–228. <https://doi.org/10.55338/JIKOMSI.V7I1.2895>
- Misrun, C. A., Haerani, E., Fikry, M., & Budianita, E. (2023). Analisis sentimen komentar youtube terhadap Anies Baswedan sebagai bakal calon presiden 2024 menggunakan metode naive bayes classifier. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 4(1), 207–215. <https://doi.org/10.37859/COSCITECH.V4I1.4790>

-
- Musu, W., Ibrahim, A., & Heriadi, H. (2021). Pengaruh Komposisi Data Training dan Testing terhadap Akurasi Algoritma C4.5. *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 10(1), 186–195. <https://doi.org/10.36774/SISITI.V10I1.802>
- PANGESTU, A. A., & SUMARNO, S. (2023). ANALISIS JANGKAUAN JARINGAN SELULER DI INDONESIA. *FTSP Series: Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir 2023*, 272–277. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/1848/1593>
- Pebdika, A., Herdiana, R., & Solihudin, D. (2023). KLASIFIKASI MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES UNTUK MENENTUKAN CALON PENERIMA PIP. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 452–458. <https://doi.org/10.36040/JATI.V7I1.6303>
- Rianto, M., & Yunis, R. (2021). Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Model Random Forest. *Paradigma*, 23(1). <https://doi.org/10.31294/p.v23i1.9781>
- Sarrang, J. B., Zuhdi, A., & Ariwibowo, A. B. (2024). Sentiment Analysis from Twitter Regarding E-SIM Services by Smartfren Using the Naïve Bayes Classifier Method. *Intelmatix*, 4(1), 38–41. <https://doi.org/10.25105/ITM.V4I1.17620>
- Udayana, I. P. A. E. D., Sudipa, I. G. I., & Risaldi, R. (2022). Sentimen Analisis Inisiatif Vaksin Nasional Menggunakan Naïve Bayes dan Laplacian Smoothing Pada Komentar Video Youtube. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 5(2), 116–126. <https://doi.org/10.31598/JURNALRESISTOR.V5I2.1108>