G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan
Vol. 8, No. 4, Oktober 2024, hlmn. 2301-2312
E-ISSN: 2623-064X | P-ISSN: 2580-8737

Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Analisis Sentimen Pada Aplikasi Kesehatan Digital

Ibnu Bagus Setiawan[1]✉, Joni Maulindar[2], Nurchim[3]

[1, 2, 3] Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 22-07-2024
Direvisi : 01-08-2024
Diterima : 04-08-2024

ABSTRAK

Era digital saat ini memungkinkan seseorang untuk berkonsultasi mengenai kesehatan secara digital, dengan aplikasi seperti Halodoc yang banyak digunakan untuk konsultasi kesehatan dan pembelian obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur akurasi ulasan dan mengevaluasi kinerja algoritma Naïve Bayes dalam klasifikasi analisis sentimen pengguna aplikasi Halodoc. Algoritma Naïve Bayes diterapkan untuk mengidentifikasi sentimen pengguna yang dibagi menjadi tiga kategori: positif, negatif, dan netral. Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan train-test split 10%, aplikasi memiliki tingkat sentimen positif sebesar 94%, negatif 63%, netral 0%, dan akurasi 85%. Dengan train-test split 20%, hasilnya adalah positif 93%, negatif 69%, netral 13%, dan akurasi 86%. Sedangkan dengan train-test split 30%, diperoleh hasil positif 92%, negatif 66%, netral 0,9%, dan akurasi 84%. Penelitian ini memberikan pengetahuan baru tentang efektivitas algoritma Naïve Bayes dalam analisis sentimen pada aplikasi kesehatan, serta mengungkapkan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi Halodoc.

Kata Kunci:

Halodoc, Analisis Sentimen, Naïve Bayes

Keywords **:**

Halodoc, Sentiment Analisys, Naïve Bayes

ABSTRACT

The current digital era allows people to consult about health digitally, with applications such as Halodoc which are widely used for health consultations and purchasing medicines. This research aims to measure the accuracy of reviews and evaluate the performance of the Naïve Bayes algorithm in the sentiment analysis classification of users of the Halodoc application. The Naïve Bayes algorithm is applied to identify user sentiment which is divided into three categories: positive, negative and neutral. The analysis results show that with a train-test split of 10%, the application has a positive sentiment level of 94%, negative 63%, neutral 0%, and accuracy 85%. With a train-test split of 20%, the results were 93% positive, 69% negative, 13% neutral, and 86% accuracy. Meanwhile, with a train-test split of 30%, the results were positive 92%, negative 66%, neutral 0.9%, and accuracy 84%. This research provides new knowledge about the effectiveness of the Naïve Bayes algorithm in sentiment analysis in health applications, as well as revealing the level of user satisfaction with the Halodoc application.

Corresponding Author **:**
Ibnu Bagus Setiawan
Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia
Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
Email: 202040284@mhs.udb.ac.id

This is an open access article under the CC BY license

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi saat ini memunculkan inovasi baru untuk menciptakan berbagai aplikasi *mobile* yang dapat memberi kemudahan bagi masyarakat Indonesia ((Fitriyana et al., 2023)), Memasuki era sekarang aplikasi kesehatan digital menjadi semakin penting bagi masyarakat yang mencari akses yang mudah dan cepat ke layanan kesehatan. Salah satu aplikasi yang mendapat perhatian adalah aplikasi Halodoc, yang memungkinkan pengguna untuk berkonsultasi dengan dokter secara daring (Hendra, 2021).

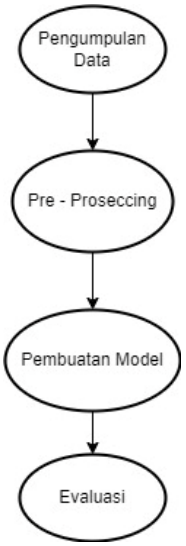
Pemanfaatan teknologi informasi dalam kesehatan ini dikenal dengan istilah digital health atau seringnya juga disebut telekesehatan (*telehealth*) yang banyak membawa keuntungan seperti pertukaran informasi medis antara pasien dengan tenaga kesehatan, regensi layanan kesehatan dalam rangka diagnosis differential, akses kesehatan lebih efisien dan *cost effective* (Ardianto Pambudi, n.d.) Aplikasi Kesehatan merupakan hal yang penting dalam masa sekarang agar memudahkan akses masyarakat terhadap perawatan Kesehatan, perlu dipastikan apakah aplikasi ini dapat memberikan konsultasi kesehatan yang sesuai terhadap pengguna (Vaya Annisa Izzati, 2021.)

Halodoc merupakan aplikasi pertama di Indonesia yang berkaitan dengan bidang kesehatan, aplikasi ini hadir sebagai inovasi dari perkembangan teknologi. Selain untuk berkonsultasi, halodoc juga menyediakan fitur penjualan obat seperti di apotek pada umumnya (Febrianti et al., 2021). Umpan balik yang didapatkan ciri pengguna tidak hanya yang bersifat positif, melainkan juga bersifat negative. Tugas dasar Analisis Sentimen adalah mengklasifikasikan beberapa teks dari dokumen, kalimat atau fitur, kalimat dari fitur tersebut bisa bersifat positif, negatif, dan netral (Fahlevvi, 2022). Dalam konteks ini, Data mining memiliki peran yang krusial.

Data mining adalah proses penggalian informasi berharga dan berguna dari dataset yang besar dan kompleks (Joni Maulindar dkk, 2023). Dalam kasus ini, sistem analisis sentiment yang dibangun menggunakan algoritma klasifikasi naïve bayes (Gunawan et al., 2018). Klasifikasi naïve bayes merupakan salah satu pengklasifikasian statistic yang digunakan untuk memprediksi probilitas keanggotaan suatu class (Fitri et al., 2020). Naïve Bayes juga dapat mengelompokan suatu opini seseorang terhadap suatu isu, apakah opini tersebut bersifat positif maupun negatif (Wardani & Erfina, 2021). Algoritma naïve bayes cocok digunakan dalam konteks ini karena mampu memberikan hasil yang baik bahkan pada dataset yang relatif kecil, yang merupakan karakteristik umum dalam analisis sentimen terhadap ulasan pengguna. Dengan memahami sentiment pengguna, penggembang dapat mengidentifikasi area – area yang memerlukan perbaikan dan mengarahkan upaya mereka untuk meningkatkan kualitas layanan, dan untuk pengguna dapat menilai melalui hasil dari analisis sentimen tersebut.

Penggunaan analisis sentiment digunakan untuk menganalisis suatu aplikasi atau produk untuk melihat reputasi dari suatu aplikasi atau produk dan untuk meningkatkan kualitas aplikasi kedepannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi pada ulasan dan mengetahui kinerja algoritma Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi analisis sentimen ((Hendra, 2021)).

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Usse Case Metode Penelitian

Gambar 1 menunjukan tahap penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data ulasan pengguna aplikasi Halodoc. Selanjutnya, data tersebut melalui tahap pre-processing yang melibatkan pembersihan dan normalisasi teks. Kemudian, dilakukan pembuatan model menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan sentimen menjadi positif, negatif, dan netral. Terakhir, evaluasi model dilakukan dengan mengukur akurasi, precision, recall, dan F1-score untuk menilai kinerja model pada data uji.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini merupakan tahap pengumpulan kebutuhan termasuk data – data dan interface untuk menganalisis kebutuhan perangkat lunak yang akan digunakan dalam proses tersebut (Badrul, 2021). Metode observasi adalah metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini. Peneliti melakukan pengamatan langsung ke aplikasi Halodoc yang beroperasi di aplikasi dan website pada internet(Atina & Hartanti, 2022).

Pengamatan berfokus pada ulasan – ulasan yang terdiri dari komentar dan rating bintang yang diberikan oleh pengguna atau yang telah mengakses aplikasi tersebut, pada penelitian ini hanya dikumpulkan ulasan yang berbentuk komentar. Pada tahap studi pustaka, dilakukan analisis terhadap penelitian terkait yang sebelumnya pernah dilakukan dengan menggunakan metode yang berkaitan dengan penelitian yang akan dikembangkan(Sasmita et al., 2022). Data – data yang dibutuhkan diambil menggunakan teknik scraping.

Pre - Processing

Tahap kedua yaitu merupakan pre – processing bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi data yang berkualitas sehingga layak untuk diolah pada tahap selanjutnya (Alghifari & Juardi, n.d., 2021)). Dalam tahapan ini membuat perhitungan dari data yang telah diambil.

Pembuatan Model

Dalam tahap pembuatan model dilakukan sesuai dalam tahapan atau alur yang dibuat. Dalam tahapan ini menggunakan bahasa *phyton* sebagai bahasa pengembangan sistem dan stremlite sebagai *framework*.

Evaluasi

Tahapan Evaluasi merupakan memfokuskan pada perangkat lunak dari segi logika dan fungsional serta memastikan bahwa semua bagian sudah diuji (Hidayat et al., 2022).*Matriks* konfusi memberikan hasil diskriminasi dengan banyak data prediksi yang salah dan benar dibanding fakta yang diperoleh. Akurasi, presisi dan skor F1 digunakan. Skor F1 merupakan skor rata – rata tertimbang dari perolehan dan presisi, serta akurasi mengukur seberapa sering model

klasifikasi benar – benar menentukan kelas yang benar. Untuk masing – masing matrik, rumusnya seperti nomer 1, 2, 3, 4.

$$Accuracy = \frac{TP+\mathrm{TN}}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

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

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

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Dalam proses analisis kebutuhan data yang digunakan diperoleh melalui ulasan pada play store melalui tahapan scraping data yang diambil dari 2 tahun terakhir. Hasil *scraping* ditampilkan dalam bentuk tabel.

Nama apk ditemukan = Halodoc: Dokter, Obat & Lab

Scraped Reviews:

	content	score	thumbsUpCount
484	Trimakasih,Aplikasiny sangat membantu.mohon untuk menambahkan lokasi untuk	3	0
494	aplikasi ini sudah bagus,interaksi cepat,hanya saja agak membingungkan untuk tran	3	0
488	Sebelumnya aplikasi ini sgt bagus, tp semenjak di update, agak sedikit kecewa dg me	3	7
495	aplikasi ini sangat membantu cuman kurang efektif msalah permbayarnnya atau mau	5	0
269	sangat membantu saya, tambahan saja untuk UI tombol call dan VCnya di perjelas sa	5	0
417	App nya bagus, saya sebagai anak kost sangat terbantu. Tetapi saran saya kalau bisa	5	0
270	Aplikasi menurut sy sudah bisa membantu tp saya kasih saran jika sebelum mengakh	4	40
496	Saya barusan sudah dalam tahap konsultasi dengan dokter, tp tiba-tiba aplikasinya t	3	27
478	Aplikasi ini menurut saya sangat membantu sekali.. Namun sayang ketika terintegras	2	0
498	Hallodoc, untuk isi saldo dompet minta tolong diperbaharui lagi, supaya ketika isi sa	4	0

Gambar 2. Pengumpulan Data / *Scraping* Data

Gambar 2 menunjukkan hasil dari proses scraping yang berisi data ulasan dan skor ulasan. Data ini akan digunakan dalam analisis sentimen.

Pre – Processing

Tabel 1 Tabel Ulasan Aplikasi

Ulasan
sangat membantu sekali app halodoc,, konsultasi perlu keluar rumah ,biyayanya jg murah" ,,terimakasih halodoc
bingung ngisi saldonya dimana. terus live chat membantu sama sekali. dong fitur pembayaran di banyakin. Terimakasih
aplikasi sering error di benahi... hampir mau cekout obat tiba-tiba hang/error

Tabel 2 Proses Cleaning Aplikasi

Ulasan
sangat membantu sekali app halodoc konsultasi tidak perlu keluar rumah biyayanya juga murah terimakasih halodoc
bingung ngisi saldonya dimana terus live chat membantu sama sekali dong fitur pembayaran di banyakin terimakasih
aplikasi sering error di benahi hampir mau cekout obat tiba tiba hang error

Tabel 3 Proses Normalisasi Text

Ulasan
sangat membantu sekali app halodoc konsultasi perlu keluar rumah biyayanya juga murah terimakasih halodoc
bingung ngisi saldonya dimana terus live chat membantu sama sekali dong fitur pembayaran di banyakin terimakasih
aplikasi sering error di benahi hampir mau cekout obat tiba tiba hang error

Tabel 4 Proses Stopword Removal

Ulasan
membantu sekali app halodoc konsultasi keluar rumah biyayanya murah terimakasih halodoc
bingung ngisi saldonya dimana terus live chat membantu sama sekali dong fitur pembayaran banyakin terimakasih
aplikasi sering error benahi hampir mau cekout obat tiba tiba hang error

Tabel 5 Proses Stemming

Ulasan
membantu sekali app halodoc konsultasi keluar rumah biaya murah terimakasih halodoc
bingung ngisi saldo dimana terus live chat membantu sama sekali dong fitur pembayaran banyakin terimakasih
aplikasi sering error benahi hampir cekout obat tiba tiba hang error

TF – IDF

Dalam proses ini hasil dari ulasan yang sudah di proses akan dilakukan pemberian nilai pada setiap kata menggunakan metode TF - IDF, Berikut merupakan hasil dari pemberian nilai atau bobot kata sebagai berikut :

Tabel 6. TF - IDF

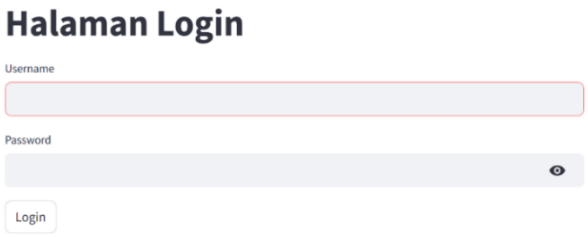
Kata	Positif	Netral	Negatif
Dokter	0.4164714230998436	0.7674561402310826	1.0
Obat	0.1726480274892301	1.0	0.9579204233350905
Aplikasi	0.17459755540603414	0.517146719541697	0.9459400184203136
Chat	0.019661944514517977	0.5378600175205978	0.6213874074643628
Halodoc	0.18785756818568408	0.5767360570855733	0.38187591098724866

Pembuatan Model

Proses training data menggunakan metode Naïve Bayes untuk analisis sentimen dimulai dengan mengumpulkan data ulasan dari Google Play Store, kemudian melakukan pra-pemrosesan seperti pembersihan teks, normalisasi, penghapusan stop words, dan stemming. Setelah itu, teks ulasan di-tokenisasi menjadi kata-kata individu yang kemudian diubah menjadi fitur menggunakan metode seperti Bag of Words atau TF-IDF. Dataset kemudian dibagi menjadi data training dan data testing. Model Naïve Bayes dilatih menggunakan data training dengan menghitung probabilitas prior, likelihood, dan posterior untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan. Model yang telah dilatih diuji menggunakan data testing untuk mengukur kinerjanya melalui metrik evaluasi seperti akurasi, precision, recall, dan F1-Score. Setelah dievaluasi, model diimplementasikan untuk menganalisis sentimen ulasan baru.

a. Halaman Login

Halaman ini digunakan oleh admin guna mendapatkan akses masuk ke dalam sistem yang telah dibuat.

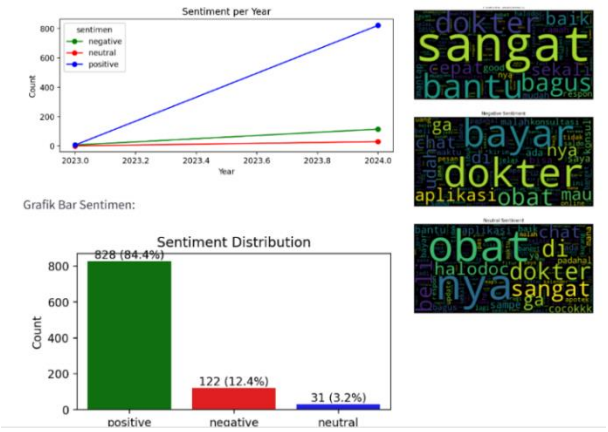


Gambar 3. Halaman Login

Gambar 3 adalah halaman login dimana admin memasukan username dan password untuk masuk ke halaman home pada admin.

b. Halaman Hasil Analisis Sistem

Pada halaman ini menampilkan hasil dari analisis sentimen yang dapat dilihat oleh seluruh pengguna.

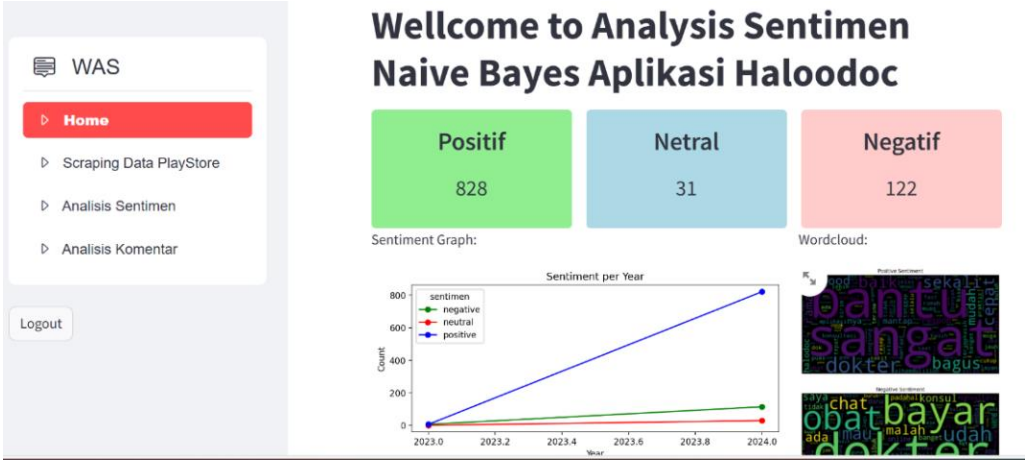


Gambar 4. Hasil Analisis Sistem

Gambar 4 menunjukkan hasil dari proses analisis sentimen yang menampilkan grafik dan wordclouds data sentimen.

c. Halaman Home

Halaman ini adalah halaman awal ketika admin telah melakukan log in kedalam sistem tersebut, dimana pada halaman ini menampilkan persentase jumlah sentimen dan juga data grafik.

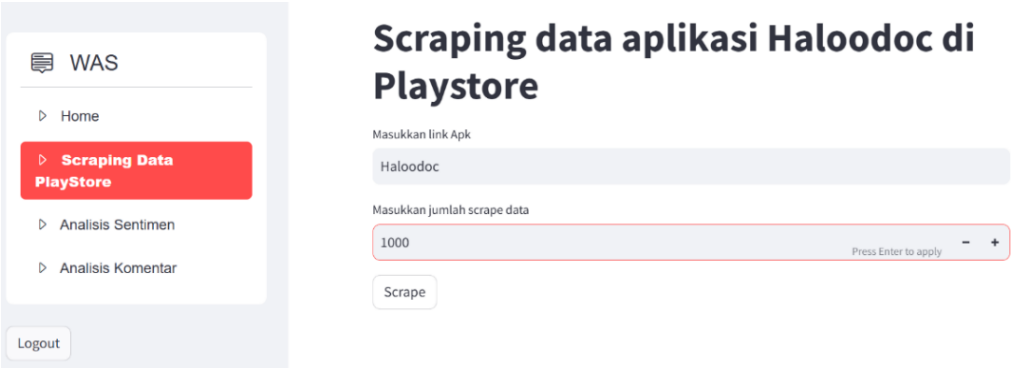


Gambar 5. Halaman Home

Gambar 5 menunjukkan halaman home yang merupakan halaman awal setelah login yang memuat data jumlah sentimen dan grafik sentimen.

d. Halaman *Scraping*

Halaman ini menampilkan menu *scraping* untuk mengambil data komentar atau ulasan dari pengguna aplikasi yang berada di google play store.

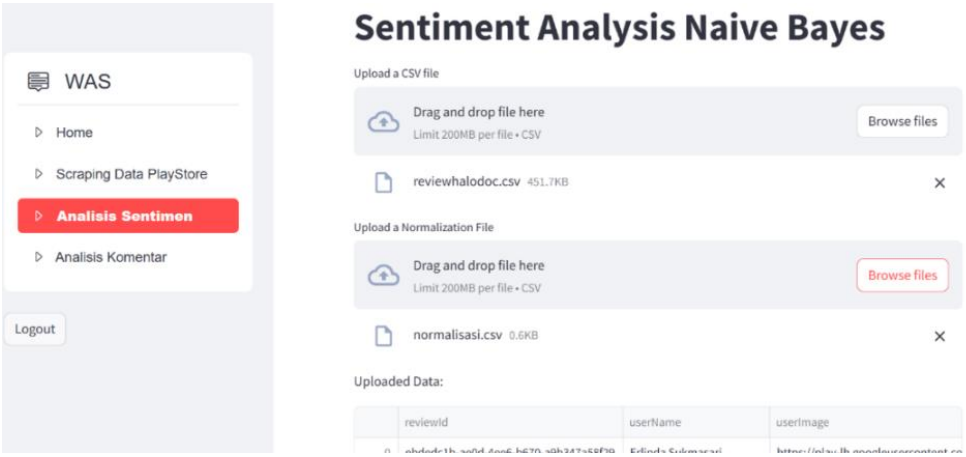


Gambar 6. Halaman *Scraping*

Gambar 6 menunjukkan halaman scraping data dimana proses admin memasukan link halodoct dan jumlah scraping untuk mengambil data ulasan.

e. Halaman Analisis Sistem

Pada halaman ini merupakan proses untuk menganalisis sentimen aplikasi halodoc dimana pada halaman ini merupakan proses *pre – processing* data yaitu, Normalisasi, *case folding, stop removal, stemming.* Kemudian proses tf – idf dan terakhir merupakan evaluasi *train test* dengan 10%, 20% dan 30%.

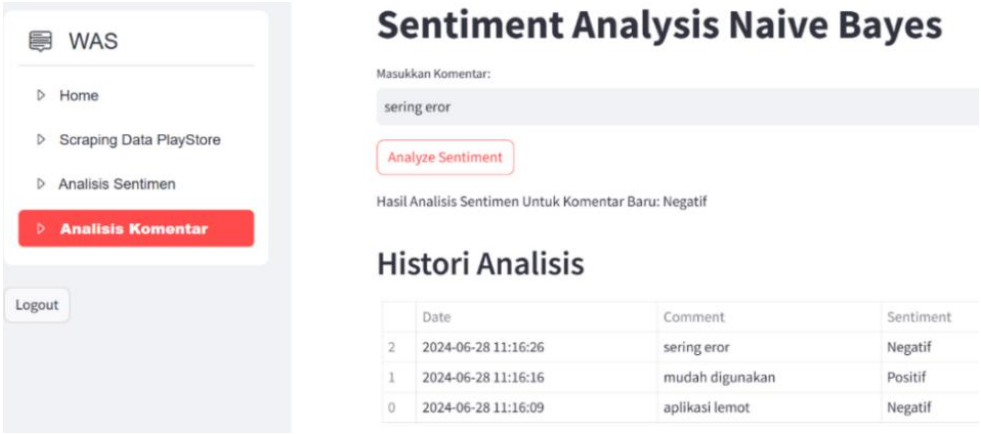


Gambar 7. Halaman Analisis Sistem

Gambar 7 menunjukkan halaman analisis sentimen data dimana proses admin memasukan data ulasan dan normalisasi kata untuk melakukan proses analisis data.

f. Halaman Analisis Komentar

Pada halaman ini merupakan proses untuk mendeteksi ulasan dari pengguna yang baru apakah berupa ulasan positif, negatif, maupun netral.

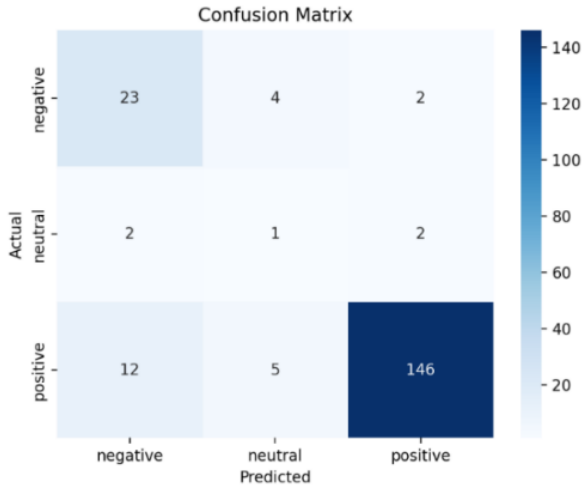


Gambar 8. Halaman Analisis Komentar

Gambar 8 menunjukkan halaman analisis komentar data dimana proses admin memasukan komentar baru untuk di analisis apakah nilainnya positif, negatif atau netral.

Evaluasi

Dalam proses evaluasi perhitungan ini menggunakan *confusion matrix* guna menentukan akurasi sistem dalam mengelompokan data menjadi 3 jenis yaitu, negatif, netral dan positif dimana proses ini juga menggunakan tf – idf untuk memberikan penilaian kata. Kemudian proses evaluasi dengan menggunakan metode confusion matrix, dimana data sudah melalui proses untuk mengatasi ketidak seimbangan data antara positif, negatif dan netral.



Gambar 9. ***Confunsion Matrik***

Accuracy : 0.863

Precision :

a. *Negative : 0.622*
b. *Neutral : 0.1*
c. *Positive : 0.973*

Recall :

a. *Negative : 0.793*
b. *Nautral : 0.2*
c. *Positive : 0.896*

F1 Score :

a. *Negative : 0.696*
b. *Neutral : 0.133*
c. *Positive : 0.933*

Pada analisis sistem ini mengubahkan 3 test evaluasi *train test slilt* yaitu, 10%, 20% dan 30%, untuk mengetahui berapa nilai akurasi paling tinggi pada analisis tersebut. Berikut merupakan data tabel evaluasi *train test split.*

Tabel 7. Evaluasi *Train-Test Split* 10%

	Support	***F1-Score***	***Recall***	***Precision***
Negatif	0.5455	0.7500	0.6316	16.0000
Netral	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
Posistif	1.0000	0.9012	0.9481	81.0000
Acuracy	0.8586	0.8586	0.8586	0.8586
Macro Avg	0.5152	0.5504	0.5265	99.0000
Weighted Avg	0.9063	0.8586	0.8778	99.0000

Tabel 7 adalah hasil dari proses Evaluasi *Train-Test Split* 10% yang menampilkan nilai support, f1-score, recall presicion dan acuracy yang di peroleh.

Tabel 8. Evaluasi *Train-Test Split* 20%

	Support	*F1-Score*	*Recall*	*Precision*
Negatif	0.6216	0.7931	0.6970	29.0000
Netral	0.1000	0.2000	0.1333	5.0000
Posistif	0.9733	0.8957	0.9329	163.0000
Acuracy	0.8629	0.8629	0.8629	0.8629
Macro Avg	0.5650	0.6296	0.5877	197.0000
Weighted Avg	0.8994	0.8629	0.8779	197.0000

Tabel 8 adalah hasil dari proses Evaluasi *Train-Test Split* 20% yang menampilkan nilai support, f1-score, recall presicion dan acuracy yang di peroleh.

Tabel 9. Evaluasi *Train-Test Split* 30%

	Support	*F1-Score*	*Recall*	*Precision*
Negatif	0.5833	0.7609	0.6604	46.0000
Netral	0.0769	0.1111	0.0909	9.0000
Posistif	0.9640	0.8917	0.9264	240.0000
Acuracy	0.8475	0.8475	0.8475	0.8475
Macro Avg	0.5414	0.5879	0.5592	295.0000
Weighted Avg	0.8775	0.8475	0.8594	295.0000

Tabel 9 adalah hasil dari proses Evaluasi *Train-Test Split* 10% yang menampilkan nilai support, f1-score, recall presicion dan acuracy yang di peroleh. Hasil dari ketiga train test split diatas menunjukan bahwa analisis sentimen terhadap aplikasi halodoc tersebut adalah *positive*. Evaluasi model menunjukan bahwa nilai F1 score yang memuaskan, menandakan kemampuan model untuk mengidentifikasi ulasan negatif dan positif dengan akurasi yang tinggi dan konsistensi yang baik dalam mengklasifikasikan dalam analisis sentimen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil dari eksperimen dengan berbagai pembagian train-test (10%, 20%, dan 30%) menunjukkan bahwa pembagian data mempengaruhi performa model Naïve Bayes untuk analisis sentimen. Dari data yang didapat, model dengan train-test 20% memberikan hasil terbaik dengan akurasi sebesar 86%, f1-score positif 93%, negatif 69%, dan netral 13%. Performa ini menunjukkan bahwa memiliki proporsi data testing yang seimbang dapat memberikan hasil evaluasi yang lebih akurat.

Pembagian 10% memberikan akurasi 85% namun dengan f1-score negatif yang lebih rendah (63%) dan netral 0%, mengindikasikan bahwa model mungkin overfitting karena terlalu sedikit data testing untuk mengevaluasi performa secara umum. Sebaliknya, pembagian 30% memberikan akurasi yang sedikit lebih rendah (84%) dengan f1-score negatif 66% dan netral 0.9%, yang mungkin disebabkan oleh terlalu sedikit data training yang digunakan untuk melatih model, sehingga model kurang mampu mempelajari pola dari data secara menyeluruh.

Dari fenomena ini, dapat disimpulkan bahwa keseimbangan antara jumlah data training dan testing sangat penting. Terlalu sedikit data testing dapat menyebabkan evaluasi yang tidak representatif, sementara terlalu sedikit data training dapat membuat model kurang terlatih. Oleh karena itu, pembagian train-test sekitar 20% tampaknya memberikan keseimbangan terbaik untuk menghasilkan model yang lebih akurat dan lebih representatif. Selain itu, hasil ini menunjukkan bahwa kualitas analisis sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas data yang dianalisis,

sehingga peningkatan performa model dapat dilakukan dengan memperbaiki data serta menambahkan lebih banyak data berkualitas tinggi.

Saran

Untuk para peneliti yang ingin menggunakan metode ini pastikan data yang akan dipakai mencukupi kriteria analisis yang akan digunakan, semakin banyak data yang digunakan maka semakin akurat tingkat analisis yang di teliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih terhadap seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian ini, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna kelancaran proses penelitian ini hingga menjadi sebuah karya.

REFERENSI

Ardianto Pambudi, N. A. S. (n.d.). Aplikasi Kesehatan Ibu Hamil Berbasis Android. *INFOKES, VOL 10 NO 2, SEPTEMBER 2020*.

Alghifari, F., & Juardi, D. (n.d.). *Fauzan Alghifari Penerapan Data Mining Pada Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes*.

Atina, V., & Hartanti, D. (2022). KNOWLEDGE BASED RECOMMENDATION MODELING FOR CLOTHING PRODUCT SELECTION RECOMMENDATION SYSTEM. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, *3*(5), 1407–1413. https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.5.584

Badrul, M. (2021). *Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang*. *8*(2).

Fahlevvi, M. R. (2022). Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia di Google Playstore Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Teknologi Dan Komunikasi Pemerintahan*, *4*(1), 1–13. http://ejournal.ipdn.ac.id/JTKP,

Febrianti, R., Ramadyta, A. D., Virgiawan, Z. N., & Firmansyah, R. (2021). Sistem Informasi Manajemen Penjualan Obat pada Aplikasi Halodoc. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, *7*(1), 27–32. https://doi.org/10.35870/jemsi.v7i1.517

Fitri, E., Yuliani, Y., Rosyida, S., & Gata, W. (2020). Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Naive Bayes, Random Forest Dan Support Vector Machine. *TRANSFORMTIKA*, *18*(1), 71–80. www.nusamandiri.ac.id,

Fitriyana, V., Hakim, L., Candra Rini Novitasari, D., Hanif Asyhar, A., Studi Matematika, P., Sains Dan Teknologi, F., Sunan Ampel Surabaya, U., & Timur, J. (2023). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Jamsostek Mobile Menggunakan Metode Support Vector Machine. In *Jurnal Buana Informatika* (Vol. 14, Issue 1).

Gunawan, B., Sasty, H., #2, P., Esyudha, E., & #3, P. (2018). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Metode Naive Bayes*. *4*(2), 17–29. www.femaledaily.com

Hendra, A. (2021). Analisis Sentimen Review Halodoc Menggunakan Nai¨ve Bayes Classifier. In *JISKa* (Vol. 6, Issue 2). MEI.

Hidayat, R., Satriansyah, A., & Nurhayati, M. S. (2022). Penggunaan Metode Waterfall untuk Rancangan Bangun Aplikasi Penyewaan Lapangan Olahraga. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, *3*(1), 9–16. https://doi.org/10.37148/bios.v3i1.35

Maulindar, J., & Yudha, P. (n.d.). *Pengembangan Klastering Untuk Penanganan Ibu Hamil Menggunakan K-Means*.

Sasmita, A., Pradnyana, G. A., & Divayana, D. G. H. (2022). Pengembangan Sistem Analisis Sentimen Untuk Evaluasi Kinerja Dosen Universitas Pendidikan Ganesha Dengan Metode Naïve Bayes. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, *11*(2), 451–462. https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v11i2.44384

Vaya Annisa Izzati & Yuki Firmanto. Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi Kesehatan Halodoc Melalui Model End User Computing Satisfaction Selama Masa Pandemi Covid-19. (2021). *Vaya Annisa Izzati & Yuki Firmanto*. https://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/view/7139

Wardani, N. R., & Erfina, A. (2021). *Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Layanan Konsultasi Dokter Menggunakan Algoritma Naive Bayes*.