

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI JMO (JAMSOSTEK MOBILE) PADA GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

¹⁾Sendi Alpin Rizaldi, ²⁾Syariful Alam, ³⁾Imay Kurniawan
^{1,2,3)}Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana
Jl. Cikopak No.53, Sadang Purwakarta – Jawa Barat – Indonesia
sendialpin92@wastukencana.ac.id, syarifulalam@wastukencana.ac.id,
¹⁾imaykurniawan@wastukencana.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 27 Juli 2023

Disetujui : 29 Juli 2023

Kata Kunci :

Analisis Sentimen, Naive Bayes,
Google Play Store

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan digital di Indonesia menjadikan adanya banyak perubahan di hampir seluruh aspek kehidupan. Termasuk aplikasi dalam bidang e-government atau pemerintahan elektronik yang saat ini banyak digunakan untuk layanan informasi. Salah satunya aplikasi JMO merupakan aplikasi resmi dari BPJS Ketenagakerjaan yang sudah rilis di Google Play Store pada 19 Februari 2018 dan di unduh sekitar 10 juta. Ulasan menjadi sumber informasi penting bagi pengembang untuk mengetahui keluhan dari para pengguna. Namun tidak semua ulasan pengguna mewakili pendapat pada aplikasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna yang menggunakan aplikasi JMO di Google Play Store dengan mengambil ulasan melalui web scraping. Analisis sentimen merupakan proses text mining yang mengklasifikasi data tidak teratur untuk menghasilkan informasi sentimen. Dalam analisis sentimen metode yang digunakan menggunakan algoritma Naive Bayes. Dari hasil penelitian analisis sentimen, data diambil melalui hasil scraping dari bulan September 2018 hingga Februari 2023 sebanyak 5000 data ulasan dan diberi label ke dalam kategori positif dan negatif. Didapatkan hasil bahwa pengguna aplikasi JMO memberikan ulasan negatif dimana dari jumlah prediksi klasifikasi sentimen positif sebanyak 1472 dan sentimen negatif sebanyak 3528 data ulasan artinya pengguna banyak memberikan komentar negatif terhadap aplikasi JMO, namun tidak sedikit yang berkomentar positif. Dan hasil klasifikasi dari metode naive bayes didapatkan hasil akurasi 95%, precision 91% dan tingkat keberhasilan (recall) 90%. Dan hasil dari visualisasi data ulasan negatif terdapat kata-kata “aplikasi”, “update”, “login”, “data”, “gagal” dan lain-lain. JMO perlu meningkatkan kemampuan aplikasi dalam melakukan login dan cek saldo karena banyak mengalami gangguan.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : July 27, 2023

Accepted : July 29, 2023

Keywords:

Sentiment Analysis, Naive Bayes,
Google Play Store

ABSTRACT

The rapid development of information and digital technology in Indonesia has resulted in many changes in almost all aspects of life. Including applications in the field of e-government or electronic government which are currently widely used for information services. One of them is the JMO application, which is the official application from BPJS Ketenagakerjaan which was released on the Google Play Store on February 19 2018 and has been downloaded around 10 million. Reviews are an important

source of information for developers to find out complaints from users. But not all user reviews represent opinions on the app. This study aims to analyze the sentiments of users who use the JMO application on the Google Play Store by taking reviews through web scraping. Sentiment analysis is a text mining process that classifies irregular data to generate sentiment information. In sentiment analysis the method used uses the Naive Bayes algorithm. From the results of sentiment analysis research, data was taken through scraping results from September 2018 to February 2023 as many as 5000 review data and labeled into positive and negative categories. The results showed that JMO application users gave negative reviews where from the number of positive sentiment classification predictions there were 1472 and 3528 negative sentiment review data meaning that users gave many negative comments to the JMO application, but not a few had positive comments. And the classification results from the Naive Bayes method obtained results of 95% accuracy, 91% precision and 90% success rate (recall). And the results of the negative review data visualization are the words "application", "update", "login", "data", "failed" and others. JMO needs to improve the application's ability to log in and check balances because there are many interruptions.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi di Indonesia menjadikan adanya banyak perubahan di hampir seluruh aspek kehidupan. Diantaranya yang terjadi adalah *e-governemnt* atau pemerintahan elektronik merupakan pengguna teknologi informasi oleh pemerintah untuk memberikan informasi dan pelayanan kepada masyarakat. Dari sekian banyak layanan pemerintah elektronik yang tersedia, JMO (*Jamosostek mobile*) menjadi salah satu layanan pemerintahan dalam memenuhi kebutuhan layanan digital.

JMO (*Jamsostek Mobile*) merupakan aplikasi resmi dari BPJS Ketenagakerjaan. Aplikasi ini sudah dirilis di Google Play Store pada 19 Februari 2018 dan di unduh sekitar 10 juta (*JMO (Jamsostek Mobile) - Aplikasi di Google Play, no date*). Dengan adanya *Google Play Store*, pengguna bisa dengan bebas memberikan ulasan penggunaan mereka. Dari ulasan yang diberikan pengguna dapat memberikan manfaat dan dapat dipercaya. Mengawali paparannya BPJS Ketenagakerjaan menyebutkan bahwa jumlah peserta jaminan sosial ketenagakerjaan yang berstatus aktif saat ini mencapai sekitar 36 juta peserta aktif (*BPJS Ketenagakerjaan, no date*).

Namun, saat ini aplikasi JMO tersebut di unduh kurang lebih sekitar 10 juta pengguna dengan rating 4.7 dan tercatat 2 juta ulasan komentar. Menurut (Khoirul, Hayati and Nurdiawan, 2023) t ada dua aspek review yang dipertimbangkan, yaitu rating nilai dan komentar lebih mendalam. Pada aplikasi JMO banyak ulasan yang tidak sesuai dengan rating yang diberikan. Salah satu yang dapat mempengaruhi pengguna untuk mengunduh aplikasi tersebut adalah dengan melihat ulasan-ulasan yang dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam penilaian sebuah aplikasi. Oleh karena itu analisis sentimen untuk mengetahui apakah ulasan pengguna aplikasi JMO itu lebih banyak positif atau negatif.

Analisis sentimen adalah proses *text mining* yang mengklasifikasikan data tidak teratur untuk menghasilkan informasi sentimen secara efisien dengan menggunakan algoritma *data mining* (Duei Putri, Nama and Sulistiono, 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Moh Khoirul Insan, Umi Hayati, Odi Nurdiawan

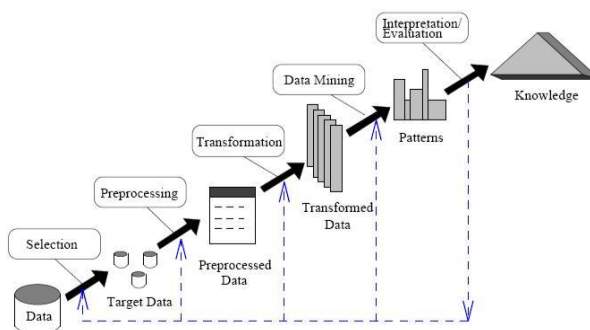
pada Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI) Tahun 2023 yang berjudul Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di Google Play Menggunakan Algoritma Naïve Bayes (Khoirul, Hayati and Nurdiawan, 2023). Permasalahan penelitian ini terkait suatu perusahaan keuangan terhadap pengguna yang menggunakan aplikasi Brimo di Google Play yang telah di download kurang lebih 10 juta unduhan dengan rating 4,5 dan tercatat 1 juta ulasan komentar pengguna. Dengan menerapkan metode Algoritma Naïve Bayes. Dari hasil penelitian data yang diambil dari bulan Agustus 2022 hingga Januari 2023 sebanyak 1550 data teks didapatkan hasil bahwa pengguna aplikasi memberikan positif dimana dari jumlah prediksi hasil klasifikasi sentiment positif sebanyak 1012 dan sentiment negatif sebanyak 894 data teks artinya pengguna banyak memberikan positif terhadap hasil klasifikasi, namun tidak sedikit juga pengguna memberikan komentar negatif terhadap aplikasi brimo. Dan hasil klasifikasi menggunakan metode naïve bayes didapatkan hasil accuracy sebesar 84,52%, precision 82,51% dan recall 87,62%. Pada Jurnal INSOLOGI yang berjudul Analisis Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Film Pada Platform Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes mengenai permasalahan dari penelitian tersebut . Dari hasil penelitian mengenai film Ngeri-nger Sedap pada platform twitter yang berjumlah 404 data bahwa opini masyarakat mengenai film tersebut tergolong netral dengan presentase 75% pada akurasi, precision 80% dan recall 79% (Nurtikasari, Syariful Alam and Teguh Iman Hermanto, 2022). Dan pada Jurnal JITET yang berjudul Analisis Sentimen Kinerja Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) Pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. Dari hasil penelitian menggunakan 1546 data tweet didapatkan bahwa DPR mendapatkan 95 tweet positif dengan polaritas 75% sentimen positif, 693 tweet netral dengan polaritas 79% sentimen netral dan 758 tweet negatif dengan polaritas 82% sentimen negatif dengan akurasi 80% berdasarkan data testing 20% (Duei Putri, Nama and Sulistiono, 2022).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Moh Khoirul Insan yang telah melakukan penelitian analisis sentimen aplikasi brimo pada ulasan google play. Objek penelitian

yang akan dilakukan pada penelitian ini melalui situs play.google.com pada aplikasi JMO dengan metode yang sama yaitu Algoritma Naïve Bayes. Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan layanan sehingga hasilnya dapat memberikan informasi yang berguna kepada pengembangan terhadap aplikasi JMO serta mengevaluasi apa yang harus dibenahi dalam meningkatkan layanan pada aplikasi tersebut.

2. METODE

Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan yaitu *Knowledge Discover in Database (KDD)*. Metode KDD merupakan cara untuk mengekstraksi data dalam mendapatkan informasi atau pola dari suatu data yang telah dipilih sebelumnya (Khoirul, Hayati and Nurdiawan, 2023). Tahapannya yaitu *data selection, preprocessing, transformation, data mining, dan evaluation*.



Gambar 1 *Knowledge Discovery in Data Base*

2.1 Data Selection

Data selection atau pemilihan data yang akan diambil dari *Google Play Store* dengan menggunakan teknik *web screeing*. *Web scraping* adalah metode pengambilan informasi secara otomatis dari situs web dan data diambil dengan cara mengekstraksi (Larasati, Ratnawati and Hanggara, 2022). Data dikumpulkan pada tanggal 2 Juni 2023 dari ulasan pengguna aplikasi JMO di *Google Play Store* dengan objek yang diambil yaitu [com.bpjstku](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bpjstku). Aplikasi adalah perangkat lunak yang dipakai untuk kebutuhan manusia yang sering digunakan untuk pelayanan masyarakat dari setiap aktivitas yang dijalani (Nurtikasari, Syariful Alam and Teguh Iman Hermanto, 2022).

2.2 Preprocessing

Preprocessing bertujuan untuk menghilangkan noise dan menyeragaman bentuk kata untuk mengurangi volume kosakata (Normawati and Prayogi, 2021). Dalam tahap ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan seperti *case folding, tokenizing, filtering, stemming*.

2.3 Transformation

Pada tahap *transformation* dilakukan pembobotan untuk mengetahui bobot dari kata tersebut. Dalam tahapan ini pembobotan menggunakan metode TF-IDF (*Term Frequency Inverse Document Frequency*) merupakan metode pembobot dalam bentuk integritas antar *term frequency* dengan *inverse document frequency* (Zamsuri *et al.*, 2023). Tujuan dari pembobotan ini untuk mengetahui ketersediaan dan kemiripan suatu term didalam dokumen.

2.4 Data Mining

Data mining adalah proses yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dari data yang besar. Hasilnya dapat digunakan untuk mengambil keputusan jika diperlukan untuk masa mendatang (Larasati, Ratnawati and Hanggara, 2022). Dalam proses klasifikasi untuk mendapatkan informasi dari data dilakukan menggunakan algoritma naive bayes.

Naive Bayes merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam *text mining* (Duei Putri, Nama and Sulistiono, 2022).

2.5 Evaluation

Evaluation atau evaluasi untuk mengecek kebenaran hasil klasifikasi dari model algoritma naive bayes. Pada tahap ini pengukuran performa menggunakan metode *K-Fold Cross Validation*. *K-Fold cross validation* merupakan model validasi silang yang digunakan untuk memprediksi model dan memprediksi keakuratan model. Tujuan dilakukannya *K-Fold Cross Validation* yaitu untuk menghilangkan data yang bias (Larasati, Ratnawati and Hanggara, 2022). Kemudian dilakukan pengujian performa berdasarkan *tabel confusion matrix* pada algoritma naive bayes dengan menguji *tingkat accuracy, precision, dan recall*.

Confusion matrix adalah tabel yang mengatakan klasifikasi jumlah data uji yang

benar dan jumlah data uji yang salah (Normawati and Prayogi, 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Selection

Tahap pengumpulan data ini dilakukan dengan teknik *web scraping* dengan bantuan bahasa pemrograman python di *google colabatory*. Data dikumpulkan sebanyak 5000 data ulasan dari bulan September 2018 hingga Juni 2023. Berikut hasil *web scraping* menggunakan *google colabatory*.

A	B	C	D
userNam	score	at	content
Angga Ma	3	4/26/2023 4:47	Masih terdapat kesulitan dalam pengkinian data. Verifk
Yudhiana	1	4/17/2023 21:56	Awalnya aplikasi mudah untuk digunakan, lama kelamaa
Angelina f	5	4/10/2023 4:09	Aplikasinya sangat mudah digunakan. Sayangnya pada ak
Ferayanti	2	4/5/2023 2:52	Pertama kali pake, Saya sudah isi nama rekening dgn ber
Riki Putra	4	4/15/2023 11:01	Baru download aplikasinya., langsung daftar akun dan be
Amos Sulz	1	4/4/2023 9:58	Isinya dibikin sulit banget, apa lagi dalam pencairan klair
Mechan N	1	3/22/2023 14:08	Tidak bisa menambahkan kpj baru. Selalu gagal saat men
Syahroni J	1	5/16/2023 4:57	Menambah keribetan user, proses pengkinian data saat l
Chat Wa C	5	4/24/2023 12:38	Sipp...menghemat waktu dan tenaga bisa di proses se
Novi Nurf	1	3/17/2023 23:40	Isi nya dibikin sulit banget, apalagi dalam pencairan klair
Arbani Sei	1	4/19/2023 10:00	Tampilan bagus mudah dipahami, tapi saat pengkinian di
Afriyani O	5	5/7/2023 11:32	Sangat mudah di gunakan hanya saja harus memastikan s
Okky Octa	1	4/6/2023 15:03	Baru install, pas udah selesai dan klik "buka" malah gak n
Muhamm	1	4/10/2023 8:00	aplikasi error dan cacat system .. nama rekening sudah se
RAHMAN	1	5/9/2023 2:42	Seharusnya dengan adanya aplikasi ini akan membantu c
Oman Abc	5	4/27/2023 3:42	Aplikasi sudah lebih baik dan tahapan serta petunjuk yar
Nur Fitri Y	1	4/16/2023 5:39	Aplikasi eror, pertama selalu tidak bisa cpnnect internet.
Angelia Kl	1	4/1/2023 6:57	Ini maksudnya gmn ya. Baru selesai update terus buka a
Cipunk fis	1	4/10/2023 6:08	Buat apa ada aplikasi klo gk bisa dipake. Mau daftar ketel
Rahma Da	1	4/11/2023 4:38	Aplikasi gak jelas, setiap mau login selalu salah... Padahal

Gambar 2 Hasil Scraping

3.2 Labelling

Pada tahap *Labelling*, data yang sudah didapatkan sebelumnya akan dilakukan pelabelan. Pelabelan data dilakukan dengan menggunakan *software excel* dengan menambah kolom baru yang diberi nama Label. Dalam kolom Label setiap ulasan negatif akan diberi angka 0 sedangkan jika ulasan positif akan diberi angka 1. Berikut hasil dari pelabelan sampel data ulasan JMO secara manual.

A	B	C	D	E
userNam	score	at	content	Label
Angga Ma	3	4/26/2023 4:47	Masih terdapat kesulitan dalam pengkinian dat	0
Yudhiana	1	4/17/2023 21:56	Awalnya aplikasi mudah untuk digunakan, lama	0
Angelina f	5	4/10/2023 4:09	Aplikasinya sangat mudah digunakan. Sayangny	1
Ferayanti	2	4/5/2023 2:52	Pertama kali pake, Saya sudah isi nama rekenin	0
Riki Putra	4	4/15/2023 11:01	Baru download aplikasinya., langsung daftar aki	1
Amos Sulz	1	4/4/2023 9:58	Isinya dibikin sulit banget, apa lagi dalam penc	0
Mechan N	1	3/22/2023 14:08	Tidak bisa menambahkan kpj baru. Selalu gagal	0
Syahroni J	1	5/16/2023 4:57	Menambah keribetan user, proses pengkinian c	0
Chat Wa C	5	4/24/2023 12:38	Sipp...menghemat waktu dan tenaga bisa di	1
Novi Nurf	1	3/17/2023 23:40	Isi nya dibikin sulit banget, apalagi dalam penc	0
Arbani Sei	1	4/19/2023 10:00	Tampilan bagus mudah dipahami, tapi saat pen	0
Afriyani O	5	5/7/2023 11:32	Sangat mudah di gunakan hanya saja harus men	1
Okky Octa	1	4/6/2023 15:03	Baru install, pas udah selesai dan klik "buka" m	0
Muhamm	1	4/10/2023 8:00	aplikasi error dan cacat system .. nama rekenin	0
RAHMAN	1	5/9/2023 2:42	Seharusnya dengan adanya aplikasi ini akan me	0
Oman Abc	5	4/27/2023 3:42	Aplikasi sudah lebih baik dan tahapan serta pet	1
Nur Fitri Y	1	4/16/2023 5:39	Aplikasi eror, pertama selalu tidak bisa cpnnect	0
Angelia Kl	1	4/1/2023 6:57	Ini maksudnya gmn ya. Baru selesai update ter	0
Cipunk fis	1	4/10/2023 6:08	Buat apa ada aplikasi klo gk bisa dipake. Mau de	0
Rahma Da	1	4/11/2023 4:38	Aplikasi gak jelas, setiap mau login selalu salah	0

Gambar 3 Hasil Labelling

3.3 Cleansing

Pada tahap ini proses dilakukan untuk menghapus data yang dianggap tidak akurat, duplikat, tidak lengkap, salah format, maupun rusak dan menghapus simbol, karakter, angka. Berikut proses *cleansing* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Proses *Cleansing*

Sebelum	Sesudah
Saya malah tidak bisa login. Setiap klik app JMO, isinya disuruh update app saja. Klik update, ga ada update terbaru. Sampai2 sudah bbrp kali uninstal appnya. Mohon bantuannya. Terima kasih	Saya malah tidak bisa login Setiap klik app JMO isinya disuruh update app saja klik update ga ada update terbaru Sampai sudah bbrp kali uninstal appnya Mohon bantuannya Terima kasih

3.4 Preprocessing

Dalam tahap ini akan melewati tahapan tahapan berikut :

- Case Folding*, mengubah huruf besar menjadi huruf kecil dari karakter A-Z yang terdapat pada data ulasan. Berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Proses *Case Folding*

Sebelum	Sesudah
Saya malah tidak bisa login Setiap klik app JMO isinya disuruh update app saja klik update ga ada update terbaru Sampai sudah bbrp kali uninstal appnya Mohon bantuannya Terima kasih	saya malah tidak bisa login setiap klik app jmo isinya disuruh update app saja klik update ga ada update terbaru sampai sudah bbrp kali uninstal appnya mohon bantuannya terima kasih

- b. *Tokenizing*, memecah teks menjadi bagian yang lebih kecil dengan kata perkata. Berikut proses tokenizing pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Proses *Tokenizing*

saya	malah	tidak	bisa	login
setiap	klik	app	jmo	isinya

- c. Tahap *filtering* atau *stopword removal* untuk menghilangkan kata yang memiliki informasi rendah dari sebuah teks seperti “yang”, “dan”, “di”, “dari”, dan lain-lain.
- d. *Stemming* merupakan proses penguraian bentuk dari suatu kata menjadi bentuk kata dasarnya seperti “terbaru” menjadi “baru”. Berikut hasil proses dari *stemming* dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Proses *Stemming*

Sebelum	Sesudah
saya malah tidak bisa login setiap klik app jmo isinya disuruh update app saja klik update ga ada update terbaru sampai sudah bbrp kali uninstal appnya mohon bantuannya terima kasih	login klik app jmo isi suruh update app klik update ga update baru bbrp kali uninstal appnya mohon bantu terima kasih

3.5 Transformation

Pada tahap ini dilakukan proses TF-IDF atau pembobotan yang nantinya diberi nilai, dimana bobot tersebut menunjukkan pentingnya term terhadap dokumen. Kata yang sering muncul pada setiap dokumen, maka semakin tinggi bobot kata tersebut. Berikut tabel hasil simulasi perhitungan bobot kata dengan TF-IDF.

Tabel 5 *Term Frequency*

No	Kata	Dokumen					DF
		D1	D2	D3	D4	D5	
1	aplikasi	1	0	1	0	1	3

2	bantu	0	1	1	0	0	2
3	baru	0	0	0	1	0	1
4	biaya	0	0	1	0	0	1
5	bpjs	0	0	0	1	0	1
6	buka	0	0	0	0	1	1

Setelah *term frequency* didapatkan pada tabel diatas. Selanjutnya dilakukan perhitungan IDF menggunakan logaritma log pada keseluruhan jumlah dokumen dibagi kata yang muncul pada setiap dokumen (DF). Berikut tabel dibawah ini merupakan hasil perhitungan IDF.

Tabel 6 TF-IDF

IDF	TF.IDF				
	D1	D2	D3	D4	D5
$\log_{\frac{5}{3}} = 0,221$	0,221	0	0,221	0	0,221
$\log_{\frac{5}{2}} = 0,397$	0	0,397	0,397	0	0
$\log_{\frac{5}{1}} = 0,698$	0	0	0	0,698	0
$\log_{\frac{5}{1}} = 0,698$	0	0	0,698	0	0
$\log_{\frac{5}{1}} = 0,698$	0	0	0	0,698	0
$\log_{\frac{5}{1}} = 0,698$	0	0	0	0	0,698

Setelah dilakukan pembobotan berikutnya dilakukan proses klasifikasi.

3.6 Data Mining

Dalam tahap ini, dilakukan klasifikasi sentimen terhadap data ulasan aplikasi JMO yang telah dilakukan *preprocessing* dan *transformation* menggunakan algoritma naive bayes yang menghasilkan model dari hasil mengklasifikasikan label positif dan negatif pada data ulasan tersebut. Berdasarkan hasil dari klasifikasi Naive Bayes perhitungan *accuracy*, *precision*, dan *recall* dengan sistemisasi menggunakan *tool google colabatory*. Sebelum pengklasifikasian, data hasil dari *preprocessing* yang sudah diberi label sesuai dengan ulasan pengguna akan dilakukan dengan membagi 5000 data ulasan menjadi 80% *data training* dan 20% *data testing*. Hasil dari pembagian data dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 Pembagian Data

Data Training	Data Testing
4000	1000

Setelah didapatkan model dari data *training* selanjutnya dilakukan pengklasifikasian pada data testing dengan algoritma naive bayes untuk mengetahui hasil *probabilitas* sentimen. Hasil pengklasifikasian dengan python dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

```

C:\> MultinomialNB Accuracy: 0.947
MultinomialNB Precision: 0.9145907473309609
MultinomialNB Recall: 0.8986013986013986
MultinomialNB f1_score: 0.9065255731922399
confusion_matrix:
[[690  24]
 [ 29 257]]
=====
              precision    recall  f1-score   support

   0         0.96         0.97         0.96         714
   1         0.91         0.90         0.91         286

 accuracy          0.95         1000
 macro avg         0.94         0.93         0.93         1000
 weighted avg      0.95         0.95         0.95         1000
    
```

Gambar 4 Hasil Klasifikasi

Hasil pengklasifikasian dari data testing yang didapatkan pada model naive bayes ini adalah 714 sentimen negatif dan 286 data sentimen positif. Semua sentimen menunjukkan accuracy 95%, precision 91%, dan recall 90% pada rata-rata setiap kelas sentimennya.

3.7 Evaluation

Evaluation atau evaluasi untuk mengecek kebenaran hasil klasifikasi dari algoritma naive bayes. Pada tahap ini hasil pemodelan dalam proses klasifikasi pada data dilakukan evaluasi menggunakan metode *cross validation* dengan membagi 5 bentuk dengan perbandingan *data training* 80% dan *data testing* 20% pada 5000 data ulasan untuk mendapatkan hasil akurasi yang maksimal. Sehingga didapatkan 5000 data dengan 1000 data testing dengan perbandingan data training 4000 di setiap pengujian. Pengujian dilakukan dengan data yang dipartisi sebanyak 5 kali dengan letak data tes yang berbeda-beda pada setiap iterasinya. Pembagian data testing dan gambar iterasi k-fold dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8 K-Fold Cross Validation

Iteration	Jumlah Sampel				
Iteration 1/5	1000				
Iteration 2/5		1000			
Iteration 3/5			1000		
Iteration 4/5				1000	
Iteration 5/5					1000

Setiap pengujian fold ke 1 sampai 5 jumlah data tes yang dipakai adalah 1000 data disetiap

pengujiannya. Berikut hasil dari *K-Fold cross validation* menggunakan google colabatory dibawah ini.

```

[33] cv_result
array([0.94 , 0.95625, 0.95375, 0.9475 , 0.945 ])

[34] cv_result.mean()
0.9485000000000001
    
```

Gambar 5 Hasil K-Fold Cross Validation

Pada gambar diatas pengujian k-fold sebanyak 5 kali, diambil rata-rata hasil dari performa dari model. Dari kelima pengujian, didapatkan hasil model akurasi sebesar 0,948. Berdasarkan gambar 4 hasil klasifikasi *confusion matrix* yang dihasilkan dari data testing sebanyak 1000 data terdapat pada tabel 9 *confusion matrix* dibawah ini.

Tabel 9 Confusion Matrix

n = 1000	Aktual : Positif	Aktual : Negatif
Prediksi : Positif	257 (TP)	24 (FP)
Prediksi : Negatif	29 (FN)	690 (TN)

Diketahui bahwa dari 1000 data yang telah dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma naive bayes diprediksi benar positif aktualnya positif terdapat 257 data ulasan, 24 data ulasan yang diprediksi positif ternyata aktualnya negatif, 29 data ulasan yang diprediksi negatif aktualnya positif, dan 690 data ulasan negatif yang diprediksi negatif aktualnya negatif. Berikut hasil perhitungan evaluasi klasifikasi berdasarkan tabel *confusion matrix* dibawah ini.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{257+690}{1000} = \frac{947}{1000} = 0,947$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{257}{257+24} = 0,914$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{257}{257+29} = 0,898$$

Dengan hasil akurasi 95% membuktikan tingginya tingkat akurasi model dalam mengklasifikasikan dengan benar, hasil *Precision* rasio prediksi benar antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model dengan hasil 91%, dan hasil recall sebesar 90% membuktikan keberhasilan model dalam menemukan sebuah informasi.

3.8 Visualisasi

Pada penelitian ini hasil dari setiap sentimen ditampilkan dalam bentuk *word cloud*. Besar kecil ukuran dalam *word cloud* berpengaruh dengan frekuensi kemunculan kata dalam data ulasan.



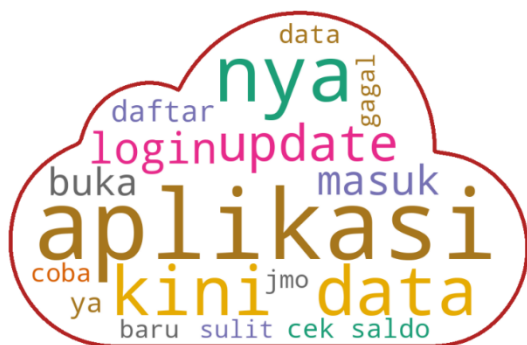
Gambar 6 Visualisasi *Word Cloud* Keseluruhan

Gambar diatas terdapat kata-kata yang sering muncul pada data keseluruhan ulasan JMO adalah “aplikasi”, “update”, “data”, “login”, dan lain-lain.



Gambar 7 Visualisasi *Word Cloud* Positif

Pada gambar diatas merupakan word cloud dari data ulasan JMO positif. Terdapat kata-kata yang sering muncul pada ulasan positif adalah “mudah”, “bantu”, “cepat”, dan lain-lain.



Gambar 8 Visualisasi *Word Cloud* Negatif

Pada gambar diatas merupakan word cloud dari data ulasan JMO negatif. Terdapat kata-kata

yang sering muncul pada ulasan negatif adalah “aplikasi”, “update”, “data”, “gagal” dan lain-lain.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan terdapat analisis sentimen pengguna aplikasi JMO ke dalam kategori positif dan negatif yang diambil melalui web scraping dari bulan September 2018 hingga Juni 2023 sebanyak 5000 data ulasan didapatkan hasil bahwa pengguna aplikasi JMO memberikan ulasan negatif dimana dari jumlah prediksi klasifikasi sentimen positif sebanyak 1472 dan sentimen negatif sebanyak 3528. Artinya pengguna banyak memberikan komentar negatif terhadap aplikasi JMO, namun tidak sedikit pengguna yang berkomentar positif dan hasil klasifikasi menggunakan algoritma naive bayes serta evaluasi data menggunakan cross validation dapat disimpulkan bahwa hasil dari tanggapan pengguna aplikasi JMO tergolong negatif dengan hasil 95% pada *accuracy*, 91% *precision*, dan *recall* 90%. Sedangkan dari hasil visualisasi data ulasan negatif yang didominasi dengan kata-kata “aplikasi”, “update”, “login”, “data”, “gagal”, “masuk”, dan lain-lain. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi JMO perlu meningkatkan kemampuan aplikasi dalam melakukan login dan cek saldo karena banyak mengalami gangguan.

5. DAFTAR PUSTAKA

BPJS Ketenagakerjaan (no date). Available at: <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/28318/BPJS-Ketenagakerjaan:-Peserta-Aktif-Secara-Nasional-Capai-36-Juta> (Accessed: 15 March 2023).

Duei Putri, D., Nama, G.F. and Sulistiono, W.E. (2022) ‘Analisis Sentimen Kinerja Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) Pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier’, *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1). Available at: <https://doi.org/10.23960/jitet.v10i1.2262>.

JMO (Jamsostek Mobile) - Aplikasi di Google Play (no date). Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bpjstku> (Accessed: 15 March 2023).

Khoirul, M., Hayati, U. and Nurdiawan, O. (2023) *ANALISIS SENTIMEN APLIKASI BRIMO PADA ULASAN PENGGUNA DI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES*, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*.

Larasati, F.A., Ratnawati, D.E. and Hanggara, B.T. (2022) *Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana dengan Metode Random Forest*. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

Normawati, D. and Prayogi, S.A. (2021) *Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter*, *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*.

Nurtikasari, Y., Syariful Alam and Teguh Iman Hermanto (2022) ‘Analisis Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Film Pada Platform Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes’, *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(4), pp. 411–423. Available at: <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.770>.

Zamsuri, A. *et al.* (2023) ‘Analisis sentimen opini vaksinasi Covid-19...’, *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 5(1).