



---

## Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Bank Digital Menggunakan Algoritma Naive Bayes

**Febby Adelia Irawan<sup>1</sup>, Aldy Rialdy Atmadja<sup>2\*</sup> Agung Wahana<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3\*</sup>Teknik Informatika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Bandung, Indonesia

<sup>1</sup>adelia.irawan12@gmail.com, <sup>2</sup>\*aldyrialdy@uinsgd.ac.id, <sup>3</sup>wahana.agung@uinsgd.ac.id

\* aldyrialdy@uinsgd.ac.id

**Abstrak-**Bidang perbankan merupakan salah satu yang berkembang dan mengikuti tren digitalisasi. Adanya bank digital merupakan inovasi yang dilakukan pada bidang perbankan dalam memberikan pelayanan dengan menggunakan media elektronik atau digital. Teknologi yang dikembangkan memungkinkan pengguna hanya cukup mengakses transaksi dalam suatu aplikasi dengan bermodalkan smartphone yang didistribusikan melalui Google Playstore. Ulasan-ulasan pengguna (review) pada Google Playstore ini tersedia untuk membantu meningkatkan performa dari aplikasi dan menjadi landasan bagi perusahaan dalam mengembangkan aplikasi perbankan. Akan tetapi, terdapat kendala jika banyaknya ulasan dan sulit untuk memilah dan mengolahnya secara manual sehingga diperlukan analisis sentimen ulasan pengguna pada aplikasi-aplikasi bank digital. Pada penelitian ini analisis sentimen dilakukan dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Adapun pendekatan metode yang dilakukan dengan menggunakan CRISP-DM sebagai standar yang umum dalam melakukan riset data mining. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model klasifikasi dengan menggunakan Algoritma Naïve Bayes dengan data ulasan menghasilkan 46% ulasan positif dan 54% ulasan negatif. Selain itu, nilai akurasi tertinggi dari kinerja algoritma Naïve Bayes dengan menggunakan pembagian data training dan testing dengan persentase 70:30 menghasilkan akurasi yang optimal mencapai 89%.

**Kata Kunci:** Perbankan, Bank Digital, Sentimen, Ulasan Pengguna, Naive Bayes

**Abstract-**One of the technological developments that is following the digitalization trend is the banking sector. The existence of digital banks is an innovation carried out in the banking sector in providing services by utilizing electronic or digital means. Now, The technology allows users to simply access transactions in an application using a smartphone distributed via Google Playstore. User reviews are available to help improve the performance of the application and become a basis for companies to improve their banking applications. However, the large number of incoming reviews will certainly be difficult to process manually, so sentiment analysis of user reviews on related digital banking applications is needed. In this research, sentiment analysis was carried out using the Naïve Bayes algorithm. The method approach used is CRISP-DM as a general standard in conducting data mining research. The results show that applying a classification model using the Naïve Bayes algorithm with review data resulted in 46% positive reviews and 54% negative reviews. Apart from that, the highest accuracy value of the performance of the Naïve Bayes algorithm using a division of training and testing data with a percentage of 70:30 produces optimal accuracy reaching 89%.

**Keywords:** Banking, Digital Bank, Sentiment, User Review, Naive Bayes

### 1. PENDAHULUAN

Di era perkembangan teknologi, proses digitalisasi tanpa disadari telah menjadi bagian dari kehidupan manusia. Teknologi kini telah berkembang dan menjadi bagian dari kehidupan manusia. Salah satunya adanya teknologi memiliki peran dalam mendukung produktivitas pekerjaan dan memudahkan aktivitas manusia. Salah satu perkembangan teknologi yang mengikuti tren digitalisasi adalah sektor perbankan [1]. Bank digital adalah bank yang memberikan layanan dengan menggunakan fasilitas elektronik atau bank digital. Hal ini memungkinkan calon pelanggan untuk belajar, berkomunikasi, dan bertransaksi [2]. Namun, tidak hanya proses Transaksi perbankan, bank digital pun dapat memiliki beberapa fitur diantaranya memberi saran atau nasihat keuangan, informasi dan akses terhadap investasi, jual-beli melalui media elektronik atau e-commerce.

Aturan yang dikeluarkan OJK No.12/POJK.03/2021 menjelaskan bahwa “Bank Digital adalah bank berbadan hukum Indonesia yang menyediakan dan menjalankan kegiatan usaha terutama melalui saluran elektronik tanpa kantor fisik selain kantor pusat atau menggunakan kantor fisik yang terbatas [3]”. Saat ini, belum ada aturan yang spesifik yang mengatur terkait bank digital, sehingga penerapan peraturan pada bank digital mengacu pada bank konvensional lainnya yang tercantum pada Peraturan OJK No.12/POJK.03/2021. Sampai dengan saat ini, aplikasi bank digital yang tersedia di Google Playstore diantaranya Bank Neo Commerce, Jenius, Bank Jago, Blu, SeaBank, Digibank dan lainnya. Berdasarkan data yang diambil pada bulan Januari 2023, aplikasi perbankan digital yang paling banyak diunduh pada Google Playstore adalah aplikasi Bank Neo Commerce dengan lebih dari 10 juta

---

unduhan dan 275.000 ulasan. Disusul aplikasi Jenius yang sudah diunduh lebih dari 5 juta kali dan mendapat 183.000 review, serta Bank Jago yang paling banyak diunduh lebih dari 5 juta Juta dengan total 61.000 ulasan [4].

Aplikasi perbankan digital ini memungkinkan pengguna untuk mengakses proses transaksi hanya dengan menggunakan smartphone sehingga memberikan kemudahan dan akses darimana saja. Proses distribusi yang dilakukan pada bank digital dengan menggunakan market Google Playstore. Setiap pengguna yang hendak menggunakan aplikasi perbankan tersebut perlu mengunduh aplikasi dan menggunakan fitur-fitur yang tertanam pada aplikasi dan tersedia pada Google Playstore. Aplikasi tersebut diharuskan memiliki platform Android yang berjalan pada smartphone. Google Playstore menyediakan ulasan dalam bentuk rating maupun komentar pada kolom yang tersedia. Ulasan-ulasan pengguna ini tentu sangat berguna bagi penyedia layanan untuk meningkatkan performa dari aplikasi. Pengolahan data ulasan ini dapat digunakan sebagai landasan bagi Perusahaan perbankan tersebut dalam mengembangkan aplikasi dan memaksimalkan fitur yang disediakan untuk pengguna. Akan tetapi, kendala yang dihadapi dengan banyaknya data yang perlu diolah secara manual akan membutuhkan waktu dan teknologi yang memadai. Oleh karena itu, analisis sentimen menjadi jawaban dalam memecahkan masalah dalam menentukan sentimen ulasan pengguna pada aplikasi-aplikasi bank digital.

Analisis sentimen memiliki definisi sebagai sebuah studi komputasi dimana opini, perspektif, penilaian serta perasaan seseorang akan dimanfaatkan untuk kebutuhan analisis dan pengolahan data. Analisis sentimen ini digunakan untuk menganalisis ulasan dari sebuah sistem kemudian memberikan klasifikasi dari komentar tersebut ke dalam sentimen positif atau negatif [5], [6]. Analisis sentimen dapat dilakukan dengan beberapa algoritma yang umum digunakan pada klasifikasi diantaranya Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor, Random Forest, K-Means, Rule-Based Classification dan Naïve Bayes Classifier. Beberapa penelitian terkait diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Raihan Adyatma, Yuni Widiastiwi, Nurul Chamidah pada tahun 2021. Penelitian ini menggunakan data dengan teknik scrapping pada Google Playstore dengan web scrapping menggunakan Python. Setelah didapatkan data dan dilakukan pengolahan didapatkan tingkat akurasi sebesar 0,57. Performa Naïve Bayes Classifier dalam mengklasifikasi pengguna aplikasi jenius dinilai kurang baik karena tingkat akurasi yang kecil[7] Penelitian lainnya dilakukan oleh Alfio Kusuma, Ermatita, Elena Nurramdhani pada tahun 2022 dimana data dilakukan dengan teknik scrapping menggunakan google-play-scrapper. Setelah didapatkan data dan dilakukan pengolahan didapatkan hasil akurasi klasifikasi menggunakan Support Vector Machinde dengan masing-masing akurasi sebesar 81%; 84%; dan 85% dengan pembagian data latih dan data uji menggunakan tiga rasio yaitu 60:40 ; 70:30 ; 80:20 [8]. Penelitian serupa dilakukan oleh Moh Khoirul Insan, Umi Hayati, Udi Nurdianwan pada tahun 2023. Penelitian ini berfokus pada analisis sentimen aplikasi BRIMO Pada Ulasan Pengguna di Google Play. Adapun pengambilan data dilakukan dengan teknik scrapping dengan dibantu bahasa program Phyton. Setelah didapatkan data dan dilakukan pengolahan, maka didapatkan bahwa tingkat akurasi menggunakan Naïve Bayes adalah 84,52% [9]. Sedangkan Artanti Inez Tanggraeni, Melkior N. N. Sitokdana melakukan penelitian dalam menganalisis sentimen pada aplikasi E-Government dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan teknik web scrapping, data yang diambil merupakan data dari halaman website. Setelah didapatkan data dan dilakukan pengolahan, maka didapatkan bahwa tingkat akurasi yang didapatkan sebesar 89% [10]. Penelitian lain dengan tema sentimen dilakukan oleh Amalia Anjani Arifyanti, Nurisa Rahma Shantika, Anggy Oktaviana Syafira pada tahun 2023 yang berfokus pada analisis sentimen pengguna BSI Mobile pada Google Playstore dengan Pendekatan Supervised Learning. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan metode scrapping menggunakan library google play scrapper. Setelah didapatkan data dan dilakukan pengolahan data, maka didapatkan bahwa tingkat akurasi yang didapatkan yaitu 87,5% [11]. Selain itu, penelitian serupa lainnya dilakukan pada aplikasi Dompet Digital di Era 4.0 Pada Masa Pandemi COVID-19 di Play Store Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier. Analisis sentimen diawali dengan pengambilan data dengan metode scrapping dengan memanfaatkan data miner. Setelah didapatkan data dan dilakukan pengolahan maka didapatkan bahwa nilai akurasi yang ddiapatkan pada penelitian ini mencapai lebih dari 90% [12].

Pada penelitian ini, analisis sentimen dilakukan dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Algoritma Naïve Bayes merupakan metode data mining yang banyak digunakan dikarenakan algoritma ini memiliki tingkat nilai akurasi yang tinggi. Algoritma Naive Bayes yang digunakan cocok diterapkan pada data yang berisi data dalam jumlah besar. Naive Bayes juga merupakan bentuk algoritma klasifikasi yang disederhanakan untuk model probabilistik dan statistik..

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan CRISP-DM (Cross Industri Standard Process for Data Mining)[13]. Dimana tahapan tersebut diantaranya yaitu:

1. Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)  
Pada tahapan ini, penelitian berfokus pada identifikasi awal dan membuat daftar yang berisi cara untuk mendapatkan data dan menentukan strategi untuk mencapai tujuan penelitian sehingga diharapkan data tersebut dapat mendukung analisis sentimen pada bank digital. Adapun data pada penelitian ini lebih optimal didapatkan dari hasil ulasan pengguna terhadap aplikasi bank digital.
2. Pemahaman Data (*Data Understanding*)  
Tahapan ini dilakukan setelah mendapatkan data yang diambil dengan cara crawling pada ulasan bank digital. Langkah pada penelitian ini dilakukan juga dengan memahami data yang telah dikumpulkan pada basis data untuk kemudian dilakukan identifikasi permasalahan berdasarkan data yang didapatkan.
3. Pengolahan Data (*Data Preparation*)  
Pada tahap ini dilakukan pengolahan data diantaranya melakukan praproses data. Praproses data dilakukan untuk memastikan data yang masuk dan diolah sudah bersih dari noise sehingga akan menghasilkan akurasi yang optimal pada saat klasifikasi. Selain itu, dikarenakan data yang didapatkan dari ulasan maka dipandang perlu dilakukan perbaikan terhadap data yang bermasalah.
4. Pemodelan (*Modeling*)  
Data yang telah diolah dan didapatkan pada tahapan sebelumnya kemudian dilakukan permodelan dengan algoritma Naïve Bayes sehingga menghasilkan model yang dapat melakukan klasifikasi terhadap sentimen dari data ulasan yang telah dilakukan pengolahan data pada tahap sebelumnya.
5. Evaluasi (*Evaluation*)  
Tahap ini melakukan penilaian terhadap penerapan dari model yang digunakan. Selain itu pengukuran dilakukan dengan mengukur akurasi, precision, recall dan f1-measure dari model yang dihasilkan.

## 2.2 Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)

Pemahaman bisnis adalah tahapan awal dari metode CRISP-DM dimana pada tahapan pemahaman bisnis ini memaparkan masalah yang ingin dipecahkan dan menjelaskan sistem yang akan dibangun dalam penelitian dengan fokus utama pada pemahaman kebutuhan berdasarkan penilaian bisnis untuk mengetahui dengan jelas tujuan dan batasan dari penelitian yang dilakukan [14]. Pada penelitian ini pemahaman bisnis memfokuskan tentang ulasan atau data komentar pengguna bank digital di Indonesia pada platform Google Play Store.

Pada application store seperti Google Play Store terdapat ulasan atau komentar dari pengguna aplikasi yang dapat membantu dalam menganalisa kepuasan dan keluhan para pengguna aplikasi bank digital. Penggunaan data komentar dalam bentuk ulasan yang diambil dari Google Play Store seringkali digunakan untuk melakukan pemrosesan sentimen dari setiap komentar atau ulasan pada aplikasi. Sistem analisis sentimen pengguna bank digital akan menjadi sarana untuk mengemukakan kepuasan dan keluhan penggunaan aplikasi - aplikasi bank digital di Indonesia. Oleh karena itu, dalam mengatasi dan mengetahui masalah dari keluhan yang sering terjadi pada perbankan digital ini maka dibangunlah sistem yang dapat menganalisis opini para pengguna bank digital pada Google Play Store.

## 2.3 Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data komentar atau ulasan terhadap aplikasi bank digital di Indonesia yaitu ulasan dari aplikasi Bank Neo Commerce, Jenius, dan Bank Jago. Berdasarkan observasi 3 aplikasi tersebut memiliki jumlah pengunduh terbanyak pada google play store. Berikut adalah rincian data aplikasi tersebut yang diambil pada Januari 2023.

**Tabel 1.** Data Aplikasi Bank Digital

Bank Digital	Pengunduh	Rating	Ulasan
Neobank	10 juta+	4,1/5	276.000
Jenius	5 juta+	3,9/5	183.000
Bank Jago	5 juta+	3,6/5	61.000

Dikarenakan jumlah ulasan aplikasi bank digital pada google play store tersebut lebih dari 50 ribu bahkan ratusan ribu data ulasan maka dibuat batasan dalam pengambilan data yaitu data ulasan aplikasi yang diambil hanya 300 data ulasan dengan masing-masing jumlah data 100 ulasan per aplikasi.

Data yang sudah diambil akan diklasifikasikan menjadi dua kelas sentimen, yaitu positif dan negatif. Sentimen pada penelitian ini tidak menyertakan kelas klasifikasi netral dikarenakan data yang didapat dari ulasan aplikasi bank digital berupa ulasan kepuasan dan keluhan terhadap aplikasi. Setelah data sudah diklasifikasi data tersebut akan digunakan untuk data latih dan data uji dengan jumlah pengujian sebanyak tiga kali, pengujian pertama data dibagi menjadi 70% data latih dan 30% data uji, pengujian ketua data dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji, dan pengujian ketiga data dibagi menjadi 90% data latih dan 10% data uji.

## 2.4 Pengolahan Data (Data Preparation)

### 2.4.1 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data ulasan dari pengguna aplikasi bank digital di Indonesia. Data ulasan tersebut diambil dengan menggunakan package Google-Play-Scrape yang harus diinstall pada jupyter notebook. Package tersebut digunakan untuk mengambil data ulasan dari google play store yang selanjutnya datatersebut akan disimpan dalam bentuk csv.

Proses pencarian data yang akan digunakan adalah data yang berhubungan dengan aplikasi bank digital dimana data tersebut diambil berdasarkan ulasan para pengguna aplikasi bank digital pada google play store. Ulasan yang sudah didapat kemudian disimpan pada satu file yang selanjutnya akan diolah.

Data mentah yang didapatkan dari hasil scrapping masih banyak mengandung noise. Oleh karena itu data selanjutnya akan disamakan. Hal tersebut akan memudahkan saat memasuki tahap pemodelan sistem. Berikut ini merupakan data mentah yang sudah diambil dari google play store:

**Tabel 2.** Contoh Data Ulasan Bank Digital

Ulasan	Rating
Good 😊😊👍,, bank digital bisa menjangkau dimana saja kapan saja, 1 rekening banyak kantong nya	5
Ini aplikasi kenapa ya??? Kok ga bisa dibuka sih????!!! Keterangan "Maaf jaringan bermasalah. Coba cek koneksi kamu" padahal saya buka aplikasi lain lancar2 saja!	3
LEMOT BANGET SUMPAH#,,,, Aplikasi paling lemot yang pernah aku pakai. Silahkan diperbaiki!!	1

### 2.4.2 Pelabelan Data

Proses pelabelan data dalam penelitian ini dilakukan secara otomatis berdasarkan nilai rating aplikasi tersebut. Rating yang akan digunakan hanya rating 1,2,4, dan 5 dikarenakan pada rating 3 terdapat ulasan positif dan negatif sehingga dapat mempengaruhi data label. Pada rating 1 dan 2 akan diberikan label negative dan rating 4 dan 5 akan diberi label positif kemudian data yang sudah mendapat label tersebut akan menjadi bagian dari pembelajaran oleh sistem yang nantinya sistem dapat membedakan mana ulasan yang bersifat positif dan yang bersifat negatif. Data keseluruhan pelabelan ulasan dari aplikasi neobank, jenius , dan bank jago akan ditampilkan hasil ulasan bersifat positif yang akan diberi label 1 dan ulasan yang bersifat negatif akan diberi label 0.

### 2.4.3 Praproses Data

Praproses data merupakan proses yang dilakukan untuk memfilter data agar data awal yang sebelumnya tidak terstruktur menjadi data yang terstruktur sehingga data yang sudah dilakukan pada tahapan ini dapat memaksimalkan kinerja sistem[15]. Pada tahapan praproses data dilakukan beberapa langkah berikut ini:

#### 1. Regex Removing

Proses regex removing bertujuan untuk menghapus atau menghilangkan data dari beberapa noise seperti #,@,\$, angka, titik, koma, tanda baca dan emoticon sampai data tersebut hanya tersisa kalimat yang terdiri dari beberapa kata.

#### 2. Casefolding

Data yang sudah dihapus noise nya akan dilakukan proses case folding yaitu proses mengubah huruf kapital menjadi huruf kecil.

#### 3. Stopword Removing

Proses stopword removing bertujuan untuk penghilangan kata yang memiliki arti tidak relevan atau kata yang tidak bermakna seperti kata “ini”, “adalah”, “apa”, “yang”, dan masih banyak lagi.

#### 4. Tokenizing

Pada tahap ini data yang diambil dari twitter yang berupa teks dipisahkan menjadi beberapa potongan kata-kata. Seperti contoh pada tabel 2 berikut:

#### 5. Stemming

Pada tahap ini dilakukan proses pengubahan kata dengan menghilangkan kata imbuhan dan membuat kata tersebut menjadi kata dasar. Seperti contoh pada tabel 6 berikut:

**Tabel 3.** Data Ulasan, Teknik Praproses pada Regex Removal dan Casefolding

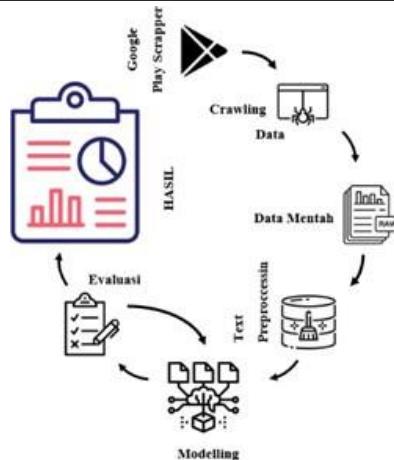
Ulasan dari Google Play	Regex Removing	Case Folding
Good 😊😊👍,, bank digital bisa menjangkau dimana saja kapan saja, 1 rekening banyak kantong nya	Good bank digital bisa menjangkau dimana saja kapan saja 1 rekening banyak kantong nya	good bank digital bisa menjangkau dimana saja kapan saja 1 rekening banyak kantong nya
Ini aplikasi kenapa ya??? Kok ga bisa dibuka sih????!!! Keterangan "Maaf jaringan bermasalah. Coba cek koneksi kamu" padahal saya buka aplikasi lain lancar2 saja!	Ini aplikasi kenapa ya Kok ga bisa dibuka sih Keterangan Maaf jaringan bermasalah Coba cek koneksi kamu padahal saya buka aplikasi lain lancar2 saja	ini aplikasi kenapa ya kok ga bisa dibuka sih keterangan maaf jaringan bermasalah coba cek koneksi kamu padahal saya buka aplikasi lain lancar2 saja
LEMOT BANGET SUMPAH#,,,, Aplikasi paling lemot yang pernah aku pakai. Silahkan diperbaiki!!	LEMOT BANGET SUMPAH Aplikasi paling lemot yang pernah aku pakai Silahkan diperbaiki	lemot banget sumpah aplikasi paling lemot yang pernah aku pakai silahkan diperbaiki

**Tabel 4.** Stopword Removing, Tokenizing dan Stemming pada Tahapan Praproses

Stopword Removing	Tokenizing	Stemming
good bank digital menjangkau dimana 1 rekening kantong nya	['good', 'bank', 'digital', 'menjangkau', 'dimana', '1', 'rekening', 'kantong', 'nya']	good bank digital jangkau mana 1 rekening kantong nya
aplikasi ya ga dibuka sih keterangan maaf jaringan bermasalah coba cek koneksi buka aplikasi lancar2	['aplikasi', 'ya', 'ga', 'dibuka', 'sih', 'keterangan', 'maaf', 'jaringan', 'bermasalah', 'coba', 'cek', 'koneksi', 'buka', 'aplikasi', 'lancar2']	aplikasi ya ga buka sih terang maaf jaring masalah coba cek koneksi buka aplikasi lancar2
lemot banget sumpah aplikasi lemot pakai silahkan diperbaiki	['lemot', 'banget', 'sumpah', 'aplikasi', 'lemot', 'pakai', 'silahkan', 'diperbaiki']	lot banget sumpah aplikasi lot pakai silah baik

#### 2.5 Permodelan (Modeling)

Dalam membuat model analisis sentimen yang mampu mengklasifikasikan ulasan ke dalam label positif dan negatif, penelitian ini menggunakan algoritma Naïve Bayes Classifier. Sebelum dilakukan pemodelan, pemahaman mengenai arsitektur perlu dideskripsikan. Arsitektur sistem menjabarkan hubungan antara aplikasi yang digunakan pengguna untuk dapat terhubung pada aplikasi tujuan. Arsitektur sistem yang dibangun untuk analisis sentimen pada penelitian ini diuraikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Modeling

## 2.5 Evaluasi (Evaluation)

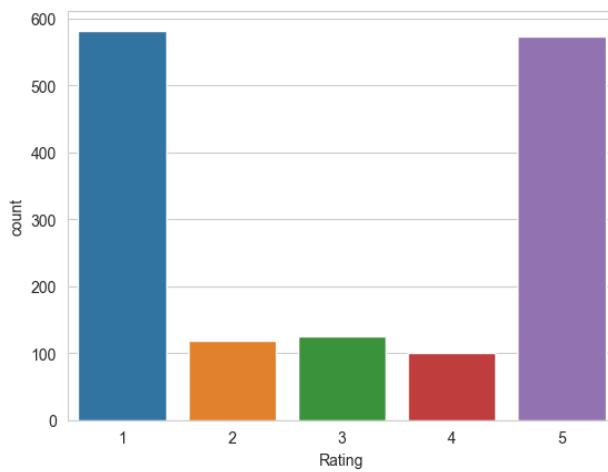
Evaluasi pada penelitian ini yaitu evaluasi terhadap performa algoritma Naïve Bayes dengan mengukur tingkat akurasi algoritma tersebut pada objek penelitian yang dilakukan. Analisis dilakukan terhadap model yang dibuat untuk mengetahui kesesuaian antara pola yang dihasilkan dengan standar klasifikasi pada data latih. Selain itu, ketika hasil sudah terlihat, maka dilakukan peninjauan kembali untuk menghindari terlewat atau kelirunya sebuah proses yang telah dilakukan agar kualitas informasi yang didapat lebih baik.

Pada tahap evaluasi ini juga kita dapat menentukan model mana yang akan diambil sebagai model terbaik diantara pemodelan-pemodelan yang telah dilakukan. Model yang dipilih selanjutnya dapat dikonversi menjadi sebuah sistem yang dapat melakukan analisis terhadap ulasan berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh model machine learning tersebut.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Labeling

Proses labeling dilakukan berdarkan rating yang ada pada data tersebut, terdapat rating 1, 2, 3, 4, dan 5 pada setiap data ulasan. Visualisasi banyaknya rating setiap data ulasan bank digital dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Visualisasi Rating

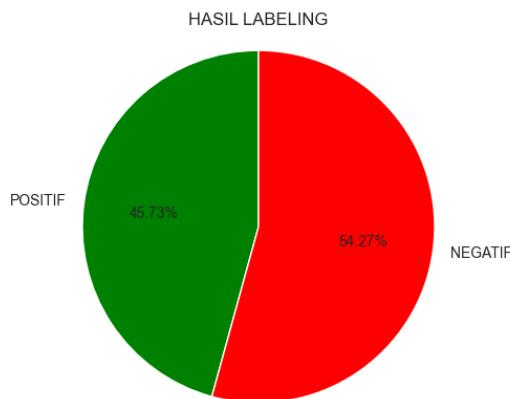
Proses pelabelan pada data dilakukan dengan cara melakukan konversi rating atau score, dengan kententuan data diatas 3 diberikan label positif, data dibawah 3 diberikan label negatif, sedangkan rating yang bernilai 3 diberikan label manual sebab nilai tersebut terkadang menimbulkan ambiguitas dan tidak konsisten. Data hasil labeling dapat dilihat pada Gambar 3.

Unnamed: 0	Rating		Review	Label
0	0	1	Iklan nya untuk pinjaman pengguna baru minimal...	Negatif
1	1	5	Sangat rekomended untuk dijadikan tempat menab...	Positif
2	2	1	Promonya banyak, tapi aplikasinya ga optimal. ...	Negatif
3	3	1	Apk nya jlek, ga sesuai ama yg tertera, harga ...	Negatif
4	4	2	Lohhh mau narik uang nya kok gak bisa, malah k...	Negatif
...	...	...	...	...
1495	495	4	Tampilan balance kadang ga sinkron. Aplikasi l...	Positif
1496	496	2	Mane katanya kalau buka rekening jago dapat 10...	Negatif
1497	497	1	Mau login ko susah banget ya, padahal password...	Negatif
1498	498	5	Serba mudah, super cepat. Top	Positif
1499	499	4	Tolong dong saya mau daftar tapi kenapa KTP sa...	Positif

1500 rows × 4 columns

### Gambar 3. Hasil Labeling

Berdasarkan proses labelling yang dilakukan, jumlah data yang berjumlah 1500 data, terdapat 126 data ulasan yang memiliki rating 3 dan 126 ulasan tersebut dilakukan labelling manual. Dari jumlah data tersebut, perbandingan jumlah data antara data dengan label positif dan data dengan label negatif dapat dilihat melalui visualisasi data yang terdapat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Visualisasi Labeling Sentimen Komentar Review

### 3.2 Hasil Modeling

Pada penelitian ini model diaudi dengan menggunakan algoritma Naïve Bayess. Adapun skenario pengujian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis teknik split data. Pengujian dilakukan dengan scenario perbandingan data latih dan data uji diantaranya 70:30 atau 70% data latih dan 30% data uji, 80:20 atau 80% data latih dan 20% data uji, serta 90:10 atau 90% data latih dan 10% data uji, maka didapatkan hasil evaluasi pada keseluruhan proses pemodelan seperti pada tabel 6.

**Tabel 5.** Perbandingan Evaluasi Untuk Setiap Data Split

Evaluasi	Data Split		
	70:30	80:20	90:10
Accuracy	0.89	0.88	0.87
Negatif	0.87	0.86	0.86

		Data Split		
Evaluasi		70:30	80:20	90:10
Precision	Positif	0.92	0.92	0.90
	Negatif	0.94	0.95	0.93
Recall	Positif	0.83	0.80	0.81
	Negatif	0.91	0.90	0.89
F1-score	Positif	0.87	0.86	0.85
	Negatif	0.92	0.93	0.91

### 3.3 Hasil Wordcloud

Wordcloud merupakan salah satu metode untuk memvisualisasikan data teks secara visual. Word Cloud digunakan dalam text mining karena membuat proses analisis data teks lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan menganalisis teks secara manual. Dengan menggunakan word cloud, gambaran frekuensi kata-kata dapat ditampilkan dalam bentuk yang menarik namun tetap informatif. Berikut adalah visualisasi wordcloud positif dan negatif terhadap ulasan bank digital.



**Gambar 5.** Wordcloud Positif dan Negatif

#### **4. KESIMPULAN**

Penerapan model klasifikasi dengan menggunakan Algoritma Naive Bayes dengan data ulasan sebanyak 1500 data menghasilkan 46% ulasan positif dan 54% ulasan negatif. Hal ini menunjukkan masih banyak pengguna aplikasi bank digital yang kurang puas dengan aplikasi tersebut. Sehingga hal ini harus menjadi perhatian bagi pengembang untuk meningkatkan kualitas aplikasi demi kenyamanan para pengguna. Pengujian analisis sentimen terhadap ulasan aplikasi Bank Digital menggunakan algoritma Naive Bayes menghasilkan nilai akurasi yang berbeda pada setiap pengujinya. Dilakukan tiga kali pengujian dengan data split yang berbeda, data split pertama dengan pemisahan data sebanyak 70% data latih dan 30% data uji, menghasilkan akurasi sebesar 89% data split kedua dengan pemisahan data sebanyak 80% data latih dan 20% data uji, menghasilkan akurasi sebesar 88% data split terakhir dengan pemisahan data sebanyak 90% data latih dan 10% data uji menghasilkan akurasi sebesar 87%. Dilihat dari ketiga pengujian tersebut, nilai akurasi tertinggi dari hasil kinerja Naïve Bayes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan data split 70:30, semakin banyak data uji nya maka semakin besar tingkat akurasinya.

## REFERENCES

- [1] Y. R. M Allo, "Strategi Meningkatkan Kualitas Layanan Melalui Digitalisasi Jasa Perbankan Di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Pusat Jakarta Pusat," 2020, Accessed: Feb. 11, 2024. [Online]. Available: <http://journal.lldikti9.id/Ekonometrika/index>

[2] M. K. Ansor, "Analisis Faktor Penerimaan Teknologi Bank Digital Menggunakan Modifikasi UTAUT2," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2022.

- 
- [3] O. J. Keuangan, "Salinan Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia Nomor 12 /POJK.03/2021 Tentang Bank Umum." 2021. [Online]. Available: [https://www.ojk.go.id/regulasi/Documents/Pages/Bank-Umum/POJK\\_12 - 03 -2021.pdf](https://www.ojk.go.id/regulasi/Documents/Pages/Bank-Umum/POJK_12 - 03 -2021.pdf)
  - [4] J. Prabu Prakoso, "Daftar 10 Aplikasi Bank Digital Paling Banyak Diunduh," *Bisnis Indonesia*, Jan. 07, 2023.
  - [5] A. Alaei, S. Becken, and B. Stantic, "Sentiment analysis in tourism: Capitalising on Big Data," *J Travel Res.*
  - [6] I. Sunni and D. H. Widiantoro, "Analisis Sentimen dan Ekstraksi Topik Penentu Sentimen pada Opini Terhadap Tokoh Publik," *Jurnal Sarjana Institut Teknologi Bandung Bidang Teknik Elektro dan Informatika*, vol. 1, no. 2, pp. 200–206, 2012.
  - [7] R. A. Subagja *et al.*, "Klasifikasi Ulasan Aplikasi Jenius pada Google Play Store Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 17, no. 3, pp. 197–208, Dec. 2021, doi: 10.52958/IFTK.V17I3.3652.
  - [8] A. Kusuma, E. Ermaitita, and H. N. Irwanda, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Indodax di Google Play Store Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, vol. 3, no. 2, pp. 773–782, Aug. 2022, Accessed: Feb. 12, 2024. [Online]. Available: <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/2214>
  - [9] M. K. K. Insan, U. Hayati, and O. Nurdiawan, "Analisis Sentimen Aplikasi BRIMO pada Ulasan Pengguna di Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 478–483, Mar. 2023, doi: 10.36040/JATI.V7I1.6373.
  - [10] A. I. Tanggraeni and M. N. N. Sitokdana, "Analisis Sentimen Aplikasi E-Government pada Google Play Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 785–795, Jun. 2022, doi: 10.35957/JATISI.V9I2.1835.
  - [11] A. A. Arifiyanti, N. R. Shantika, and A. O. Syafira, "Analisis Sentimen Ulasan Pengguna BSI Mobile pada Google Play dengan Pendekatan Supervised Learning," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 3, pp. 283–288, May 2023, doi: 10.33795/JIP.V9I3.1003.
  - [12] E. S. Basryah, A. Erfina, and C. Warman, "Analisis Sentimen Aplikasi Dompet Digital di Era 4.0 pada Masa Pendemi Covid-19 di Play Store Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Manajemen Informatika Universitas Nusa Putra*, vol. 1, no. 01, pp. 189–196, Sep. 2021, Accessed: Feb. 12, 2024. [Online]. Available: <https://sismatik.nusaputra.ac.id/index.php/sismatik/article/view/28>
  - [13] A. P. Fadillah, "Penerapan Metode CRISP-DM untuk Prediksi Kelulusan Studi Mahasiswa Menempuh Mata Kuliah (Studi Kasus Universitas XYZ)," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 3, pp. 260–270, 2015, doi: 10.28932/jutisi.v1i3.406.
  - [14] I. Purnama, R. Saputra, and A. Wibowo, "Implementasi Data Mining Menggunakan CRISP-DM pada Sistem Informasi Eksekutif Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah," in *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer UNDIP*, 2012. [Online]. Available: <http://eprints.undip.ac.id/36654/>
  - [15] F. Emsa Zamani, "Sentiment Analysis and Twitter Social Media Visualization Regarding the Omnibus Law Draft," *CoreID Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2023, doi: 10.60005/coreid.v1i1.4.