Analisis Sentimen Pelanggan Terhadap Layanan Jasa Ekspedisi Barang Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier* Pada Twitter

Riwayat Artikel

*Received*: 15 Februari 2024 | *Final Revision*: 10 Juni 2024 | *Accepted*: 10 Juni 2024

Tika Eka Fitriah1, Asriyanik2, Winda Apriandari3

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

*Jl. R Syamsudin, SH. No. 50, Kota Sukabumi*

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi  
Jl. R Syamsudin, SH. No. 50, Kota Sukabumi

1tikaeka14@gmail.com

3winda.apriandari@ummi.ac.id

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi  
Jl. R Syamsudin, SH. No. 50, Kota Sukabumi

2asriyanik263@ummi.ac.id

Abstrak **—** **Dengan meningkatnya pengguna internet yang berhasil mempengaruhi pertumbuhan e-commerce di Indonesia, membuat banyak didirikannya layanan jasa ekspedisi barang di Indonesia. Menurut Top Brand Award Indonesia terdapat dua layanan jasa ekspedisi barang yang menduduki peringkat tertinggi di Indonesia yaitu J&T express dan JNE express. Untuk menempati peringkat tersebut tentunya setiap jasa ekspedisi mempunyai cara dalam memberikan pelayanannya kepada pelanggan. Dan untuk mengetahui pelayanan yang telah diberikan oleh masing-masing jasa ekspedisi dapat dilihat dari bagaimana tanggapan pelanggan mengenai layanan jasa ekspedisi tersebut. Salah satu cara untuk mengetahui tanggapan tersebut yaitu dengan memanfaatkan media sosial twitter. Karena banyak masyarakat dan pelanggan yang memberikan tanggapannya terkait layanan jasa ekspedisi barang J&T express dan JNE express di media sosial twitter. oleh karena itu diperlukan proses analisis sentimen terhadap tanggapan tersebut dan mengklasifikasikannya kedalam sentimen positif atau negatif serta mengklasfikasi komentar kedalam tiga kategori pelayanan (pengiriman, jaminan dan ketanggapan). Algoritma Naïve Bayes Classifier adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk proses klasifikasi pada suatu data dengan menggunakan probabilitas untuk menghitung kemungkinan suatu tanggapan mengandung sentimen positif atau negatif. Proses klasifikasi menggunakan Naïve Bayes Classifier ini cenderung menghasilkan komentar negatif yang lebih banyak. Lalu hasil dari pengujian menggunakan *confusion matrix* menghasilkan akurasi sebesar 86% untuk kategori pengiriman, 82% kategori ketanggapan dan 94% untuk kategori jaminan pada dataset J&T Express. Sedangkan dalam dataset JNE Express terdapat nilai akurasi sebesar 85% untuk kategori pengiriman, 94% untuk kategori ketanggapan serta jaminan. Sementara pengujian kedua menggunakan k-fold cross validation berhasil meningkatkan nilai akurasi dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 82% untuk kategori layanan pengiriman, 92% untuk kategori jaminan, dan 94% untuk kategori ketanggapan pada jasa ekspedisi J&T Express. Selain itu pada dataset JNE Express menghasilkan nilai akurasi sebesar 88% untuk kategori pengiriman, 97% untuk kategori ketanggapan dan 98% untuk kategori jaminan.**

Kata Kunci—Analisis Sentimen; Jasa Eskpedisi; Naïve Bayes Classifier; Twitter

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi semakin pesat dan juga berperan penting dalam memberikan informasi yang tepat di berbagai bidang. Salah satunya yaitu bidang bisnis dan ekonomi. Peningkatan jumlah pengguna internet menurut situs resmi kominfo bahwa dari 77% populasi Indonesia atau 212,9 juta orang menjadi pengguna internet aktif pada Januari 2023 [1]. Peningkatan tersebut berhasil mempengaruhi pertumbuhan *e-commerce* di Indonesia. Karena melalui *e-commerce* proses transaksi dan komunikasi antara penjual dengan pembeli menjadi lebih cepat dan mudah. Pada keberhasilan sebuah *e-commerce* terdapat beberapa faktor yang mendukung, salah satunya yaitu faktor pengiriman atau jasa ekspedisi barang. Dengan jasa ekspedisi barang para penjual dapat melakukan proses pengiriman dengan lebih mudah, karena para penjual dapat mengirimkan barang atau produk mereka ke berbagai wilayah Indonesia maupun luar negeri dengan mudah dan terpantau dengan baik.

Menurut data survei yang telah dilakukan oleh Top *Brand Award* bahwa terdapat dua layanan jasa ekspedisi barang yang menempati peringkat tertinggi di Indonesia dari tahun 2019 sampai dengan 2023, yaitu layanan jasa ekspedisi barang J&T *Express* dan JNE *Express* [2]. Dalam mencapai peringkat tersebut tentunya setiap jas ekspedisi memiliki cara masing-masing dalam memberikan pelayanannya kepada pelanggan. karena dalam pertumbuhan sebuah layanan jasa ekspedisi tanggapan masyarakat atau pelanggan sangat berperan penting untuk membantu perkembangan jasa ekspedisi tersebut. Salah satu cara untuk mengetahui tanggapan pelanggan terhadap layanan jasa ekspedisi barang tersebut dapat dengan memanfaatkan media social twitter.

Twitter adalah media sosial yang paling banyak diminati oleh pengguna media sosial untuk berkomunikasi dan memperoleh informasi. Twitter merupakan sebuah situs *web* yang dijalankan dan dimiliki oleh Twitter Inc. Didalam twitter terdapat *tweet* yang merupakan bagian inti dari twitter. Karena *tweet* adalah sebuah postingan yang dikirimkan oleh pengguna dapat berisikan tautan, video, gambar dan memiliki batasan panjang 280 karakter. Media sosial twitter memiliki keunggulan lain yaitu memiliki jangkauan yang lebih luas dan memiliki potensi iklan yang lebih besar untuk masa depan [3].

Banyak masyarakat yang menyampaikan opini mereka terhadap layanan jasa ekspedisi barang di media sosial twitter. Opini-opini tersebut dapat berisi sebuah sentimen yang positif atau negatif serta opini tersebut dapat berupa opini yang membahas terkait pengiriman, jaminan, ketanggapan dan opini lainnya [4]. Banyaknya opini tersebut membuat pihak jasa ekspedisi belum dapat memahami secara penuh terkait layanan yang telah diberikan kepada pelanggan. Maka dari itu perlu dilakukan analisis sentimen untuk mengetahui kebenaran opini tersebut apakah bersifat positif atau negatif serta diperlukan proses klasifikasi untuk mengetahui termasuk kedalam kategori pelayanan apa opini tersebut.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu dengan memiliki permasalah yang serupa dan akan dijadikan oleh penulis sebagai gambaran dalam pemecahan masalah penelitian yang akan dilakukan seperti jurnal yang diteliti oleh Azril Tazidan Octa N dan kawan-kawan dengan penelitian yang berjudul “Algoritma *Decision Tree* untuk Analisis Sentimen Publik Terhadap *Marketplace* di Indonesia dengan nilai akurasi yang dihasilkan menggunakan *cross validation* sebesar 70,27% dan menggunakan *split validation* menghasilkan akurasi sebesar 66,95% [5].

Penelitian berikutnya diteliti oleh Adhitia Erfina dan Muhammad Fani Al-Shufi dengan jududl “Analisis Sentimen Aplikasi Jasa Kurir di *Play Store* Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*” menghasilkan nilai akurasi keseluruhan sebesar 90% dengan menggunakan 200 data dari lima jasa kurir yang diteliti [6].

Kemudian penelitian berikutnya berjudul “Penerapan Algoritma *Cosine Similarity* dan Pembobotan TF-IDF pada Sistem Klasifikasi Dokumen Skripsi” yang diteliti oleh Rizki Tri Wahyuni dan kawan-kawan menghasilkan rata-rata keberhasilan klasifikasi sebesar 98% dari 50 dokumen yang dipakai ke dalam kategori yang tepat berdasarkan tingkat akurasi yang tinggi [7].

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma *Naïve Bayes Classifier* dan *Cosine Similarity* dapat digunakan pada proses klasifikasi data pada penelitian ini karena memiliki tingkat nilai akurasi yang lebih tinggi.

1. Metode Penelitian
2. ***Pengumpulan Data***

Pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan data yang bersumber dari media sosial twitter dengan mengumpulkan komentar yang berisi mengenai tanggapan pelanggan atau pengguna twitter terkait layanan jasa ekspedisi barang J&T *express* dan JNE *express*.

1. ***Pelabelan Data***

Pelabelan data adalah tahapan yang bertujuan untuk memberikan label positif atau negatif secara manual pada masing-masing teks dokumen pada data *training*.

1. ***Pre-Processing Data***

Pada tahap *pre-processing* terdapat beberapa proses tahapan yaitu *cleaning, case folding, stopword, slangword, tokenizing* dan *stemming* dan dilakukannya tahapan ini bertujuan untuk mengurangi atribut yang ada pada data mentah dan tidak diperlukan pada proses klasifikasi [8].

1. ***Cleaning***

*Cleaning* adalah tahap yang bertujuan untuk membersihkan suatu data dengan membersihkan kata yang tidak diperlukan, data duplikat sehingga *noise* pada proses klasifikasi berkurang. Serta menghilangkan tanda baca serta atribut-atribut yang tidak diperlukan

1. ***Case Folding***

*Case folding* adalah proses yang berfungsi untuk mengubah huruf kapital menjadi huruf kecil pada suatu teks atau dokumen.

1. ***Tokenizing***

*Tokenizing* yaitu tahapan yang berfungsi untuk memisahkan kata-kata pada suatu kalimat. Sehingga menghasilkan potongan-potongan seperti kalimat yang berdiri sendiri.

1. ***Stopword***

*Stopword* adalah sebuah proses yang berfungsi untuk menghilangkan kosa-kata atau kalimat pada suatu teks yang tidak mengandung makna. Kosa kata tersebut seperti “dan”, “yang”, “dari”, “akan” dan kata lainnya.

1. ***Slangword***

Tahap *slangword* yaitu proses mengganti kata-kata informal dan digantikan kedalam kata sebenarnya.

1. ***Stemming***

*Stemming* adalah proses terakhir pada tahap pre-processing yang menghasilkan kata dasar yang sesuai. Dengan menghilangkan awalan, akhiran, sisipan pada suatu kata dalam dokumen atau teks.

1. ***Pembobotan Kata***

Tahap pembobotan kata berfungsi untuk membedakan setiap kelas sehingga hasil akurasi proses klasifikasi yang dilakukan maksimal dengan cara memaksimalkan informasi yang relevan dan juga meminimalkan informasi yang tidak relevan. Untuk menghitung frekuensi setiap *term* pada suatu dokumen serta frekuensi term dalam seluruh koleksi dokumen yaitu menggunakan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF). TF-IDF yaitu metode perhitungan dengan menggabungkan dua desain yang menghitung frekuensi kemunculan teks sebagai kata-kata dalam suatu dokumen dan frekuensi kebalikan dari dokumen yang memuat kata-kata tersebut [9]. Perhitungan TF-IDF dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut :

(1)

Yang mana:

W*dt*  = Bobot dokumen d terhadap kata t

Tf*dt* = Banyaknya kata yang dicari pada suatu dokumen

Id*ft* = *Inverse Document Frequency* (log(N/df))

1. ***Pengelompokkan Kategori Pelayanan (Cosine Similarity)***

Tahap ini berfungsi untuk mengelompokkan komentar pelanggan yang sebelumnya telah melewati tahapan pembobotan kata menggunakan TF-IDF serta pemodelan *naïve bayes classifier*. Dengan mengelompokkan komentar kedalam tiga kategori yaitu (pengiriman, jaminan dan ketanggapan) dengan menerapkan algoritma *cosine similarity*. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung kemiripan antara dua objek D1 dan D2 yang telah diyatakan dalam dua buah vektor dengan menggunakan kata kunci dari suatu dokumen sebagai ukuran [10].

(2)

Dimana:

A = Vektor A, yang akan dibandingkan kemiripannya

B = Vektor B, yang akan dibandingkan kemiripannya

A\*B = *dot product* antara vektor A dan vektor B

|A| = Panjang vektor A

|B| = Panjang vektor B

|A||B| = *cross product* antara |A| dan |B|

1. ***Pemodelan Algoritma Naïve Bayes Classifier***

Proses pemodelan dengan menerapkan algoritma *Naïve Bayes Classifier* berfungsi sebagai proses perhitungan klasifikasi terhadap dataset yang digunakan. Berikut adalah persamaan umum teorema bayes yang digunakan untuk menyatakan probabilitas atau peluang [11].

(3)

Dimana:

X = Data yang class nya belum diketahui

C = Hipotesis data X adalah suatu class spesifik

P(C|X) = Probabilitas hipotesis C berdasarkan kondisi X

P(C) = Probabilitas hipotesis C

P(X|C) = Probabilitas X berdasarakan kondisi C

P(X) = Probabilitas X

1. ***Evaluasi***

Tahap evaluasi merupakan tahapan yang berfungsi untuk mengetahui akurasi performa dari algoritma *naïve bayes classifier* dengan menggunakan *confusion matrix* dan *k-fold cross validation*.

1. ***Confusion Matrix***

Tahap evaluasi dengan *confusion matrix* berfungsi untuk mengevaluasi performa algoritma dan menghasilkan nilai *accuracy,* *precision* dan *recall* dengan menggunakan table matriks yang menampilkan kelas prediksi serta kelas aktual seperti pada Tabel 1.

TABEL 1

Tabel Confusion Matriks [12]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Confusion Matrix** | | **Kelas Aktual** | |
| **Positif** | **Negatif** |
| **Kelas Prediksi** | **Positif** | TP | FP |
| **Negatif** | FN | TN |

Berikut adalah keterangan dari nilai matriks:

* *True Positive* (TP) yaitu himpunan data yang diprediksi positif, dan benar-benar positif.
* *True Negative* (TN) adalah banyaknya data yang diprediksi negatif, dimana data sebenarnya negatif.
* *False Positive* (FP) merupakan kumpulan data yang diprediksi positif dan sebenarnya negatif.
* *False Negative* (FN) yaitu kumpulan data dengan prediksi negatif dan sebenarnya positif.

1. ***K-fold Cross Validation***

*K-fold cross validation* merupakan tahap untuk mengevaluasi seberapa baik hasil kinerja prediksi dalam suatu model serta memperkirakan keakuratan model prediksi pada saat proses dijalankan. *K-fold cross validation* dilakukan dengan membagi data menjadi K bagian kumpulan data dengan ukuran yang sama dan pelatihan serta pengujiannya dilakukan sebanyak nilai K.

1. Hasil dan Pembahasan
2. **Pengumpulan Data**

Data yang akan digunakan yaitu data yang berisikan tanggapan pelanggan terkait layanan jasa ekspedisi barang J&T *express* dan JNE *express*. Data diambil dengan melakukan proses *crawling* data dengan menggunakan *twitter harvest* melalui *google colaboratory* dengan *search keyword* j&t dan jne dalam bahasa Indonesia. Proses *crawling* data dilakukan secara bertahap dilakukan sejak bulan Oktober 2023 sampai dengan Desember 2023. Proses pengumpulan data tersebut menghasilkan dua dataset dengan masing-masing dataset berjumlah 1400 data dari layanan jasa ekspedisi barang J&T *express* dan JNE *express*.

1. **Pelabelan Data**

Setelah melakukan proses pengumpulan data, kemudian data disimpan dalam bentuk csv. Selanjutnya dilakukan proses pelabelan data secara manual dengan mengkategorikan setiap teks atau dokumen pada dataset kedalam kelas positif atau negatif. Berikut adalah contoh dokumen pada salah satu dataset J&T *express* yang telah diberi label.

TABEL 2  
Pelabelan Data

|  |  |
| --- | --- |
| ***Tweet*** | **Label** |
| Ini jnt mana sih lama bgt ! Segala di puter2 paket gue https://t.co/hsBQ2GiKBc | Negatif |
| @convomf Padahal jauh ini jnt yang paling cepet dan ramah kurirnya | Positif |
| JNT LAMAA BGT SI LUUU ðŸ˜®â€•ðŸ’¨ | Negatif |
| jnt sekarang knp lemot bgt sih | Negatif |
| @sbtcon aku biasa pake jnt aman aja kok" | Positif |

1. **Pre-Processing Data**

Dalam tahap pre-processing data terdapat beberapa tahapan diantaranya *cleaning, case folding, tokenizing, filtering* (*stopword* dan *slangword*) serta *stemming*.

1. **Pembobotan Kata**

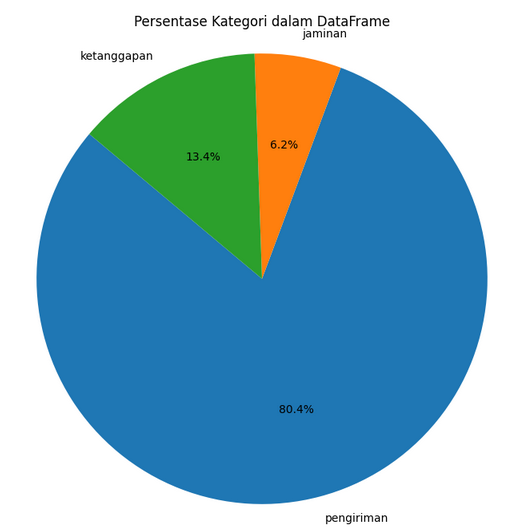
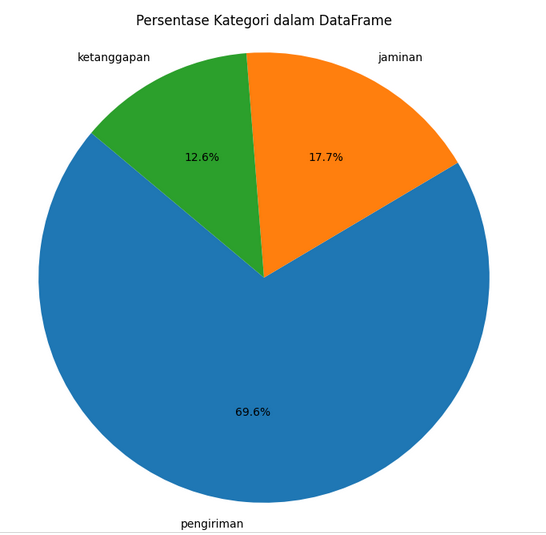
Tahap pembobotan kata merupakan proses perhitungan bobot dari setiap kata dalam suatu kalimat dengan menggunakan algoritma TF-IDF. Berikut adalah contoh proses pembobotan kata menggunakan algoritma TF-IDF dengan menggunakan sample dari dataset layanan jasa ekspedisi barang J&T *Express*.

TABEL 3  
Hasil Perhitungan TF-IDF

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Term*** | **DF** | | **IDFLog(n/df)** | **TF-IDF** | | | | | **Label** |
| **D1** | **D2** | **D3** | **D4** | **D5** |
| Lama | 3 | | 0,22 | 0,22 | 0 | 0,22 | 0,22 | 0 | N |
| Banget | 3 | | 0,22 | 0,22 | 0 | 0,22 | 0,22 | 0 | N |
| Segala | 1 | | 0,70 | 0.70 | 0 | 0 | 0 | 0 | N |
| Puter | 1 | | 0,70 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | 0 | N |
| Paket | 1 | | 0,70 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | 0 | N |
| Padahal | 1 | | 0,70 | 0 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | P |
| Jauh | 1 | | 0,70 | 0 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | P |
| Paling | 1 | | 0,70 | 0 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | P |
| Cepat | 1 | | 0,70 | 0 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | P |
| Ramah | 1 | | 0,70 | 0 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | P |
| Kurir | 1 | | 0,70 | 0 | 0,70 | 0 | 0 | 0 | P |
| Kenapa | 1 | | 0,70 | 0 | 0 | 0 | 0,70 | 0 | N |
| Biasa | 1 | | 0,70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,70 | P |
| Pake | 1 | | 0,70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,70 | P |
| Aman | 1 | | 0,70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,70 | P |
|  | | Nilai bobot untuk setiap dokumen | | 2,54 | 4,2 | 0,44 | 1,14 | 2,1 |  |

1. **Pengelompokkan Kategori Pelayanan (Cosine Similarity)**

Tahap ini bertujuan untuk membandingkan similaritas antara komentar pelanggan pada masing-masing dataset dengan tiga contoh teks yang dijadikan sebagai kata kunci. Proses pengklasifikasian dihitung jika nilainya mendekati 1 maka dokumen diyantakan mirip sedangkan jika hasilnya 0 dokumen tersebut dinyatakan tidak mirip. Hasil proses pengelompokkan dengan menggunakan *cosine similarity* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengelompokkan dengan *Cosine Similarity*

Hasil dari pengelompokkan data dengan metode *cosine similarity* di atas menampilkan perbandingan jumlah komentar dari setiap kategori dalam masing-masing dataset.

Pada dataset J&T *Express* terdapat jumlah kategori yang paling sering dibicarakan yaitu:

* Pengiriman sebesar 80,4% atau sebanyak 1.126 dari keseluruhan data.
* Ketanggapan sebesar 13,4% atau sebanyak 187 dari keseluruhan data.
* Jaminan sebesar 6,2% atau sebanyak 87 dari keseluruhan data.

Sedangkan dalam dataset JNE *Express* jumlah kategori yang paling sering dibicarakan yaitu:

* Pengiriman sebesar 69,9% atau sebanyak 975 dari keseluruhan data
* Ketanggapan sebesar 17,7% atau sebanyak 177 dari keseluruhan data
* Jaminan sebesar 12,6% atau sebanyak 248 dari keseluruhan data

1. **Pemodelan Algoritma Naïve Bayes Classifier**

Pemodelan algoritma merupakan tahap yang dilakukan setelah data melewati proses pembobotan kata. Tahap ini berfungsi untuk menentukan sentimen bersifat positif atau negatif dengan menggunakan metode *Naïve bayes classifier*. Yang mana sebelumnya data akan di bagi menjadi 2 yaitu data *training* 80% dan data *testing* 20%, selanjutnya dilakukan perhitungan *probabilitas prior* dan kondisional pada setiap kata pada label positif dan negatif dalam data *training*. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut akan digunakan sebagai contoh dalam perhitungan probabilitas keseluruhan untuk menentukan sentimen positif atau negatif pada data *testing*. Hasil klasifikasi sentimen pada masing-masing dataset layanan jasa ekspedisi barang berdasarkan kategori pelayanan menggunakan *naïve bayes classifier* dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4  
Hasil Klasifikasi Sentimen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dataset** | **Kategori Layanan** | **Nilai Akurasi** | **Positif** | **Negatif** |
| J&T *Express* | Pengiriman | 86% | 18.8% | 81.2% |
| Ketanggapan | 82% | 16.6% | 83.4% |
| Jaminan | 94% | 1.1% | 98.9% |
| JNE *Express* | Pengiriman | 85% | 13.2% | 86.8% |
| Ketanggapan | 94% | 5.1% | 94.9% |
| Jaminan | 94% | 5.6% | 94.4% |

1. **Evaluasi**
2. ***Confusion Matrix***

*Confusion matrix* dilakukan terhadap hasil pemodelan algoritma dengan menghitung *precision, recall*, dan *F1-score*. Berikut hasil dari proses pengujian dengan menggunakan *confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5  
Hasil Pengujian *Confusion Matrix*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dataset** | **Kategori Layanan** | ***Precision*** | | ***Recall*** | | ***F1-Score*** | |
| **Positif** | **Negatif** | **Positif** | **Negatif** | **Positif** | **Negatif** |
| J&T *Express* | Pengiriman | 0.86 | 1.00 | 1.00 | 0.21 | 0.92 | 0.34 |
| Ketanggapan | 0.82 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 |
| Jaminan | 0.94 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.97 | 0.00 |
| JNE *Express* | Pengiriman | 0.85 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.92 | 0.06 |
| Ketanggapan | 0.94 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.97 | 0.00 |
| Jaminan | 0.94 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.97 | 0.00 |

1. ***K-fold Cross Validation***

*K-fold cross validation* yaitu tahap pengujian kedua setelah *confusion matrix* yang memiliki tujuan untuk memaksimalkan hasil uji dan mengevaluasi hasil kinerja algoritma serta menghitung Tingkat akurasi secara keseluruhan. Hasil pengujian menggunakan *K-fold cross validation* dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL 6  
Hasil Pengujian *K-fold Cross Validation*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dataset** | **Kategori Layanan** | **Akurasi** | **Presisi** | ***Recall*** | ***F1-Score*** |
| J&T *Express* | Pengiriman | 82% | 57% | 90% | 57% |
| Ketanggapan | 92% | 50% | 46% | 48% |
| Jaminan | 94% | 55% | 52% | 53% |
| JNE *Express* | Pengiriman | 88% | 50% | 44% | 46% |
| Ketanggapan | 97% | 60% | 58% | 59% |
| Jaminan | 98% | 70% | 69% | 69% |

1. Simpulan

Kesimpulan terkait analisis sentimen pelanggan terhadap layanan jasa ekspedisi barang dengan menggunakan metode *naïve bayes classifier* pada media sosial twitter dengan data yang digunakan sejak bulan Oktober 2023 sampai dengan Desember 2023 ini menghasilkan klasifikasi sentimen yang cenderung negatif dan jumlah proporsi komentar yang paling sering dibicarakan yaitu kategori pengiriman. Kemudian pemodelan algoritma *naïve bayes classifier* menggunakan *confusion matrix* menghasilkan akurasi sebesar 86% untuk kategori pengiriman, 82% kategori ketanggapan dan 94% untuk kategori jaminan pada dataset J&T Express. Sedangkan dalam dataset JNE Express terdapat nilai akurasi sebesar 85% untuk kategori pengiriman, 94% untuk kategori ketanggapan serta jaminan. Sementara pengujian kedua menggunakan *k-fold cross validation* berhasil meningkatkan nilai akurasi dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 82% untuk kategori layanan pengiriman, 92% untuk kategori jaminan, dan 94% untuk kategori ketanggapan pada jasa ekspedisi J&T *Express*. Selain itu pada datset JNE *Express* menghasilkan nilai akurasi sebesar 88% untuk kategori pengiriman, 97% untuk kategori ketanggapan dan 98% untuk kategori jaminan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang berperan penting dalam proses penyelesaian penelitian mengenai analisis sentiment pelanggan terhadap layanan jasa ekspedisi barang menggunakan metode *naïve bayes classifier* pada twitter sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan diharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembaca maupun penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

[1] Kominfo. (2023). *Kembangkan Ekonomi Digital, Indonesia Butuh Talenta Digital Berkualitas*. https://www.kominfo.go.id/content/detail/47689/siaran-pers-no-28hmkominfo032023-tentang-kembangkan-ekonomi-digital-indonesia-butuh-talenta-digital-berkualitas/0/siaran\_pers

[2] Indonesia, T. B. (2023). *Top Brand Indonesia*. https://www.topbrand-award.com/top-brand-index/?tbi\_year=2023

[3] Ika, N., Kalingara, P., Pratiwi, O. N., & Anggana, H. D. (2021). Analisis Sentimen Review Customer Terhadap Layanan Ekspedisi Jne Dan J & T Express Menggunakan Metode Naïve Bayes Sentiment Analysis Review Customer of Jne and J & T Express Expedition Services Using Naïve Bayes Method. *E-Proceeding of Engineering*, *8*(5), 9035–9048.

[4] Prasetiawan1, F., Widiyanesti2, S., & Widarmanti3, T. (2022). Analisis Sentimen Mengenai Kualitas Layanan Jasa Ekspedisi Barang Sicepat Di Media Sosial Twitter Sentiment Analysis Regarding Quality of Sicepat Expedition Services On Twitter Social Media. *E-Proceeding of Management*, *9*(2), 147–160.

[5] Octa Nuryawan, A. T., Hasbullah, M., Rizal, M., Rajab, M. F., & Agustina, N. (2023). Algoritma Decision Tree Untuk Analisis Sentimen Public Terhadap Marketplace Diindonesia. *Naratif : Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, *5*(1), 18–25. https://doi.org/10.53580/naratif.v5i1.186

[6] Erfina, A., & Al-shufi, M. F. (2022). Analisis Sentimen Aplikasi Jasa Kurir Di Play Store Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, *5*(2), 103–110. https://doi.org/10.47080/simika.v5i2.1789

[7] Wahyuni, R. T., Prastiyanto, D., & Supraptono, E. (2017). Penerapan Algoritma Cosine Similarity dan Pembobotan TF-IDF pada Sistem Klasifikasi Dokumen Skripsi. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang*, *9*(1), 18–23. https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/download/10955/6659

[8] Ridwansyah, T. (2022). Implementasi Text Mining Terhadap Analisis Sentimen Masyarakat Dunia Di Twitter Terhadap Kota Medan Menggunakan K-Fold Cross Validation Dan Naïve Bayes Classifier. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, *2*(5), 178–185. https://doi.org/10.30865/klik.v2i5.362

[9] Amrizal, V. (2018). Penerapan Metode Term Frequency Inverse Document Frequency (Tf-Idf) Dan Cosine Similarity Pada Sistem Temu Kembali Informasi Untuk Mengetahui Syarah Hadits Berbasis Web (Studi Kasus: Hadits Shahih Bukhari-Muslim). *Jurnal Teknik Informatika*, *11*(2), 149–164. https://doi.org/10.15408/jti.v11i2.8623

[10] Rio Feriangga Kurniawan, M. F. A. (2022). Implementasi Text Mining Menggunakan Metode Cosine Similarity untuk Klasifikasi Konten Berita di Postingan Grup Facebook Info Lantas dan Kriminal Pasuruan. *Jurnal Ahli Muda Indonesia*, *3*.

[11] Salsabila, S. M., Alim Murtopo, A., & Fadhilah, N. (2022). Analisis Sentimen Pelanggan Tokopedia Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Minfo Polgan*, *11*(2), 30–35. https://doi.org/10.33395/jmp.v11i2.11640

[12] Firmansyah, Z., & Puspitasari, N. F. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 Berdasarkan Opini Pada Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Teknik Informatika*, *14*(2), 171–178. https://doi.org/10.15408/jti.v14i2.24024