

Implementasi Model Klasifikasi Sentimen Pada Review Produk Lazada Indonesia

Rizqia Lestika Atimi¹⁾, Enda Esyudha Pratama²⁾

¹⁾ Prodi D3 Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang
Jalan Rangge Sentap, Ketapang
¹⁾ rizqia.lestika@gmail.com

²⁾ Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak
²⁾ enda@informatika.untan.ac.id

Abstrak

Ulasan produk pada *e-commerce* adalah bentuk *electronic word of mouth communication* yang membantu calon konsumen untuk mendapatkan informasi mengenai layanan penjual dan/atau manfaat produk yang akhirnya dapat memengaruhi apakah calon konsumen akan membeli produk atau tidak. *Review* produk yang diberikan oleh konsumen adalah opini tekstual yang dapat dianalisis. Analisis sentimen dapat membantu bisnis *e-commerce* untuk memahami *feedback* konsumen. Jumlah *review* produk pada sebuah *platform e-commerce* berjumlah sangat banyak dengan volume data yang besar, akan sulit untuk dapat membaca *review* secara keseluruhan dan memahami informasinya secara tepat dan efisien. Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi sentimen dengan algoritma *Multinomial Naïve Bayes* dan mengimplementasikannya pada review produk Lazada Indonesia. Algoritma *Multinomial Naïve Bayes* menghitung frekuensi kemunculan kata dari sebuah dokumen (*term frequency*). Model dikembangkan melalui tahapan *data collecting*, *data preprocessing*, *vectorize*, *model developing*, dan *model implementation*. Hasil evaluasi model menggunakan *confusion matrix* diketahui bahwa algoritma *Multinomial Naïve Bayes* memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi dengan hasil nilai parameter *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* di atas 90%. Model yang dikembangkan dapat mengklasifikasikan semua data *review* produk Lazada Indonesia ke kelas yang sudah ditentukan yaitu, 116 positif, 101 negatif, dan 96 netral.

Kata kunci: analisis sentimen, review produk, *text mining*, klasifikasi, multinomial naïve bayes

Abstract

Product reviews in e-commerce are a form of electronic word of mouth communication that helps potential consumers to get information about the seller's services and/or product benefits which can ultimately influence them whether to buy the product or not. Product reviews given by the consumers are textual opinions that can be analyzed. Sentiment analysis can help e-commerce businesses to understand the consumer feedback. The amount of product reviews on an e-commerce platform is very large, with a huge volume of data, it will be difficult to be able to read the review one at a time and to understand the information accurately and efficiently. This study develops a sentiment classification model with the Multinomial Naïve Bayes algorithm. And the model will be implemented in Lazada Indonesia product review. Multinomial Naïve Bayes algorithm counts word occurrences from a document (term frequency). The model is developed through the stages of data collecting, data preprocessing, vectorize, model developing, and model implementation. And it was evaluated using confusion matrix. The evaluation result shows that the Multinomial Naïve Bayes algorithm has good performance in classification with each parameter value of accuracy, precision, recall, and f1-score are above 90%. The developed model could classify all the data product review of Lazada Indonesia into determined classes, 116 positive, 101 negative, and 96 neutral.

Keywords: sentiment analysis, product review, text mining, classification, multinomial naïve bayes

1. PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 mendorong akselerasi perekonomian berbasis digital di Indonesia ke arah yang positif. Pada tahun 2021 lalu, Kementerian Keuangan Republik Indonesia mencatat nilai transaksi *e-commerce* Indonesia berhasil mencapai angka 401,25 triliun rupiah, menjadikan ekonomi digital Indonesia tertinggi se-Asia Tenggara [1]. Banyaknya waktu orang di rumah sepanjang masa pandemi dan didukung perkembangan *fintech* dan *digital banking* meningkatkan transaksi ekonomi berbasis digital di Indonesia. *E-commerce* menjadi motor penggerak ekonomi berbasis digital ini.

Di Indonesia, menurut Similar Web terdapat lima *platform e-commerce* yang populer per Oktober 2021 yaitu Tokopedia, Shopee, Lazada, Buka Lapak, dan OLX [2.]. Keberadaan *e-commerce* membantu konsumen melakukan transaksi belanja menjadi lebih mudah dan cepat. Survei yang dilakukan oleh Google, Temasek dan Bain & Company di Oktober 2020 menyebutkan, konsumen kebanyakan membeli produk elektronik, pakaian, kecantikan, bahan makanan, dan produk kesehatan melalui *platform e-commerce*.

Sebelum melakukan pembelian atau *check-out* keranjang belanja pada *platform e-commerce*, calon konsumen biasanya akan membaca terlebih dahulu kolom ulasan produk (*review*) dari pelanggan sebelumnya. Ulasan produk pada *e-commerce* termasuk bentuk *electronic word of mouth communication*. Ulasan produk tersebut membantu calon konsumen untuk mendapatkan informasi mengenai produk dari konsumen yang telah mendapatkan manfaat dari produk yang dijual oleh *merchant* dan akhirnya dapat memengaruhi apakah calon konsumen akan membeli produk atau tidak [3.]. *Review* secara tulisan digunakan untuk menyampaikan informasi yang lebih detail dan spesifik mengenai suatu produk. Dimana, jumlah *review* produk oleh pembeli pada sebuah *platform e-commerce* berjumlah sangat banyak dengan volume data yang besar, akan sulit untuk memahami informasinya secara tepat dan efisien.

Review produk yang diberikan oleh konsumen adalah opini tekstual yang dapat dianalisis. Analisis dilakukan untuk melihat kecenderungan *review* yang diberikan misalnya, untuk mengetahui kecenderungan opini konsumen terhadap sebuah produk atau brand. Analisis sentimen dapat membantu bisnis *e-commerce* untuk memahami *feedback* konsumen sehingga dapat membuat keputusan organisasi yang lebih baik. Tidak hanya ulasan pembeli pada situs *e-commerce*, teknik analisis sentimen juga dapat diterapkan pada konten lainnya yang berbasis teks, seperti status dan komentar pada media sosial [4.] [5.] [6.] [7.] atau teks pada situs berita.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [5.] [7.] [8.] [9.] [10.] [11.], diketahui bahwa algoritma Naïve Bayes adalah salah satu algoritma klasifikasi yang populer digunakan pada *data mining* ataupun *text mining*. Kelebihan dari algoritma Naïve Bayes adalah proses klasifikasi data dapat disesuaikan dengan sifat dan kebutuhan masing-masing [9.] dan algoritma ini memiliki tingkat akurasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan algoritma klasifikasi *decision tree* dan *neural network* [10.]. Selain itu, dari penelitian yang dilakukan oleh Xhemali [10.] dan Pratama [11.] algoritma Naïve Bayes telah teruji memiliki tingkat akurasi yang baik dalam kasus klasifikasi teks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi sentimen dengan algoritma Naïve Bayes dan mengimplementasikannya pada *review* produk Lazada Indonesia. Tujuan dari implementasi model adalah untuk mengetahui kepuasan berbelanja konsumen dari *review* produk Lazada Indonesia ke dalam kelas sentimen positif, netral, dan negatif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Sentimen

Analisis sentimen adalah bidang studi *text mining* yang menganalisa opini, sentimen, evaluasi, penilaian, sikap dan emosi orang terhadap entitas seperti produk, layanan, organisasi, individu, masalah, peristiwa, topik, dan atributnya [12.]. Analisis sentimen atau *opinion mining* merupakan proses memahami, mengestrak, dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat opini [13.]. Analisis sentimen bertujuan untuk mengetahui kecenderungan opini atau pandangan seseorang terhadap sebuah masalah atau

objek. Analisis sentimen merupakan kombinasi antara *text mining* dan *natural language processing*.

Analisis sentiment terbagi ke dalam dua kelompok jika didasarkan pada sumber datanya [5.] yaitu, *coarse-grained sentiment analysis* dan *fined grained sentiment analysis*. *Coarse-grained sentiment analysis* adalah analisis sentimen di level dokumen, dimana analisis ini mengklasifikasikan keseluruhan isi dokumen sebagai sentimen positif dan sentimen negatif. Sedangkan *fined grained sentiment analysis* adalah analisis sentimen di level kalimat. Kelas sentimen dapat dibagi menjadi kelas sangat positif, positif, netral, negatif, dan sangat negatif [6.].

2.2 Text Mining

Text mining adalah proses mengubah teks yang tidak terstruktur menjadi terstruktur, mengidentifikasi pola untuk menemukan informasi atau wawasan baru yang tidak diketahui sebelumnya dari data teks. Tujuan dari proses ini adalah untuk mencari kata-kata yang dapat mewakili isi dari suatu dokumen sehingga dapat dilakukan analisa keterhubungan antar dokumen [14.]. Secara umum tahapan pada *text mining* sebagai berikut [4.]:

- Tokenizing*, tahap pemotongan string input berdasarkan tiap kata penyusunnya.
- Filtering*, tahap pengambilan atau pemilihan kata-kata penting dari hasil tahapan *tokenizing*.
- Stemming*, tahap mencari bentuk awal (kata dasar) dari tiap kata hasil dari tahap *filtering*.
- Tagging*, tahap mencari bentuk awal dari tiap kata lampau atau kata hasil *stemming*.
- Analyzing*, tahap mencari keterhubungan antar kata-kata dari antar dokumen yang ada.

2.3 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses menemukan model yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui berdasarkan aturan atau fungsi tertentu. Model dapat berupa aturan “jika-maka”, pohon keputusan, atau formula matematis [15.].

2.4 Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes adalah salah satu algoritma *machine learning* untuk klasifikasi berdasarkan teorema Bayesian. Algoritma ini mempelajari probabilitas suatu objek dengan ciri-ciri tertentu yang termasuk dalam kelas atau kelompok tertentu. Algoritma Naïve Bayes adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk menyelesaikan masalah *opinion mining* [5.]. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [10.], algoritma Naïve Bayes memiliki tingkat akurasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan algoritma *clasiffier* lainnya seperti *decision tree* dan *neural network*. Adapun model Naïve Bayes adalah [7.]:

- Gaussian Naïve Bayes, model yang dapat mengasumsikan distribusi nilai kontinyu dengan setiap fitur yang berisi nilai numerik (distribusi Gaussian).
- Multinomial Naïve Bayes, model ini menghitung frekuensi kemunculan kata dari sebuah dokumen (*term frequency*), banyak digunakan untuk klasifikasi dokumen atau *natural language processing* (NLP).
- Bernoulli Naïve Bayes, model yang dapat mengklasifikasikan Ya atau Tidak dengan prediktor variabel boolean.

Secara umum, rumus teorema Bayes sebagai berikut:

$$P(A|B) = P(B|A)P(A)P(B) \quad (1)$$

Keterangan:

$P(A|B)$: Probabilitas A terjadi dengan bukti bahwa B telah terjadi (probabilitas superior)

$P(B|A)$: Probabilitas B terjadi dengan bukti bahwa A telah terjadi

$P(A)$: Peluang terjadinya A

$P(B)$: Peluang terjadinya B

2.4.1 Multinomial Nive Bayes

Algoritma Multinomial Naïve Bayes adalah algoritma berdasarkan teorema bayes yang cocok digunakan untuk untuk klasifikasi dokumen atau *natural language processing* (NLP). Konsep kerja dari algoritma ini dengan menghitung frekuensi kemunculan kata dari sebuah dokumen (*term frequency*). Adapun algoritma Multinomial Naïve Bayes sebagai berikut [7.]:

$$P(p|n) \propto P(p) \prod_{1 \leq k \leq n} P(t_k|p) \quad (2)$$

Keterangan:

- $P(t_k|p)$: Probabilitas munculnya dokumen teks
 n : Jumlah dokumen
 p : Polaritas (dokumen yang mempunyai kemiripan)

Untuk menghitung polaritas sebagai berikut:

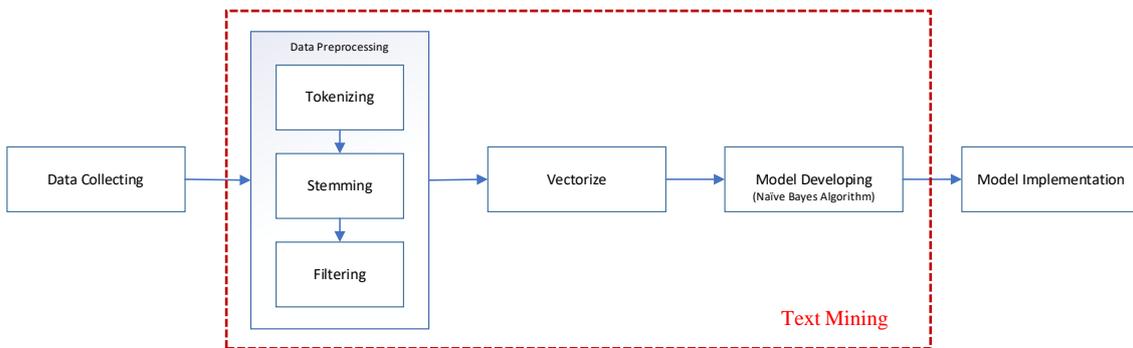
$$P(t_k|p) = \frac{\text{count}(t_k|p)+1}{\text{count}(t_p)+|V|} \quad (3)$$

Keterangan:

- $(t_k|p)$: Jumlah tk muncul pada dokumen yang memiliki polaritas
 t_p : Jumlah token yang ada di dokumen dengan polaritas

3. METODE PENELITIAN

Untuk dapat mengetahui klasifikasi sentimen review produk Lazada Indonesia ke dalam sentimen positif, netral, dan negatif, terdapat lima langkah yang dilakukan pada penelitian ini seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Metode Penelitian

1. Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah data review produk dari konsumen di *e-commerce* Lazada Indonesia yang bersumber dari kaggle.com. Review tersebut diperuntukan untuk memberikan komentar terkait barang yang dijual oleh penjual (*seller*). *Dataset* yang diunduh dari website kaggle dalam format *comma separated value* (.csv). *Dataset* yang digunakan adalah data *review* pada rentang waktu 1 sampai 3 Oktober 2019. Total *dataset* yang didapat sebesar 2058 data *review* atau komentar.

Dataset akan dibagi menjadi dua yaitu, data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*). Data latih akan digunakan untuk membangun model. Data latih adalah data yang belum diketahui label atau kelasnya. Sebelum digunakan untuk membangun model, data latih akan diberi label atau kelas yang sudah diketahui terlebih dahulu. Pada data latih, jumlah *dataset* yang akan digunakan sebanyak 1745 data *review*. Kelas atau label data yang digunakan yaitu: Positif, Netral, dan Negatif. Sedangkan data uji akan digunakan untuk implementasi model, tidak diberi label. Jumlah data uji yang akan digunakan sebesar 313 data *review* dari jumlah keseluruhan *dataset*.

2. Persiapan data (*Data Preprocessing*)

Tahap persiapan data dilakukan dengan proses *tokenizing*, *stemming*, dan *filtering*. Pada tahap ini dilakukan *text mining* yang bertujuan untuk mempersiapkan data sebelum diproses ke tahap selanjutnya sehingga meningkatkan nilai akurasi dari model yang dibangun. Proses tokenisasi (*tokenizing*) adalah proses untuk membagi kalimat ke dalam beberapa kata. Setiap kata nantinya akan diproses satu per satu, yang nantinya akan disimpan ke dalam *array variable*. Proses *stemming* adalah proses untuk menemukan kata dasar dari kata asli (kalimat review). Kata pada Bahasa Indonesia dapat diberikan imbuhan (afiksasi), yang terbagi menjadi awalan (prefiks), sisipan (infiks), akhiran (sufiks), dan awalan-akhiran (konfiks) yang dapat memberikan perubahan makna pada kata dasarnya. Proses *filtering* adalah proses pemilahan kata atau biasa disebut juga dengan *stopword removal*, untuk memilih kata penting dari hasil token yang memiliki makna dan kata yang tidak memiliki makna, contohnya kata “dan”, “atau”, “lalu”, dan lainnya.

3. *Vectorize (Text to Vector)*

Vectorize adalah proses untuk mengubah teks ke dalam bentuk vector (angka). Salah satu metode *vectorizing* yang paling banyak digunakan adalah pembobotan kata. Algoritma pembobotan yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma *term frequency – inverse document frequency* (TF-IDF). Algoritma TF-IDF memberikan bobot pada kata yang mengandung informasi kata-kata yang relevan dari sebuah dokumen, tetapi tidak dapat menangkap makna atau arti yang terkandung dari kata. Algoritma ini terdiri dari dua proses, yaitu: (1) *Term Frequency* (TF) adalah frekuensi kemunculan kata dari sebuah dokumen. TF didefinisikan sebagai rasio kemunculan kata di dokumen dibagi dengan total kata pada dokumen; (2) *Inverse Document frequency* (IDF), untuk mengukur kepentingan kata.

4. Pengembangan Model (*Model Developing*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan model dengan algoritma klasifikasi Naïve Bayes. Pengembangan model klasifikasi untuk kasus *supervised learning* menggunakan *Sklearn library* yang disediakan oleh Python. Model algoritma Naïve Bayes yang digunakan pada model klasifikasi ini adalah *Multinomial Naïve Bayes*. Adapun perintah untuk menggunakan algoritma ini adalah `MultinomialNB()`. Proses pengembangan atau pembangkitan model dilakukan dengan menggunakan perintah `model.fit()`. Perintah ini membutuhkan parameter data latih berupa kalimat *review* atau komentar dan kelas atau label targetnya. Setelah model dikembangkan, maka model dievaluasi kinerjanya untuk mengetahui tingkat akurasi model dalam mengklasifikasikan data. Proses evaluasi model dilakukan dengan metode *confusion matrix*. Metode ini memperkirakan benar atau salah data yang diklasifikasikan. Adapun parameter evaluasi yang digunakan di penelitian ini adalah *precision*, *recall*, *accuracy*, dan *f1-score*.

5. Implementasi Model (*Model Implementation*)

Untuk mengetahui model yang telah dikembangkan dapat melakukan klasifikasi sentimen (positif, netral, dan negatif), model diimplementasikan dengan menggunakan data uji. Jumlah data uji yang digunakan sebesar 313 data *review* atau komentar.

Pada penelitian ini, semua proses tersebut dilakukan dengan menggunakan *platform* Jupyter Notebook dengan basis bahasa pemrograman Python. Beberapa *library* Python yang digunakan yaitu, *Pandas*, *Nltk*, dan *Sklearn*. *Pandas* digunakan untuk mengimpor *dataset*, membuat tabel, dan mengubah dimensi data. *Sklearn* adalah *library* yang menyediakan algoritma Multinomial Naïve Bayes yang digunakan untuk pengembangan model klasifikasi. Sedangkan *Nltk* digunakan untuk membantu proses persiapan data teks.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, *dataset* yang digunakan adalah *dataset* yang berisi tentang *review* dari pembeli terhadap penjual yang ada di *e-commerce* Lazada Indonesia dengan total *dataset* berjumlah 2058 data komentar atau *review* yang bersumber dari kaggle.com. *Dataset* ini memiliki 15 atribut yang terdiri dari *itemId*, *category*, *name*, *rating*, *originalRating*, *reviewTitle*, *reviewContent*, *likeCount*, *upVotes*, *downVots*, *helpful*, *relevanceScore*, *boughtDate*, *clientType*, *retrievedDate*. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu *reviewContent* dimana bentuk datanya adalah teks yang berisi komentar.

Dataset kemudian dibagi menjadi 2 yaitu, data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk membangun model. Data latih dilengkapi dengan kelas atau label yang sudah diketahui terlebih dahulu. Pada data latih, jumlah *dataset* yang digunakan sebanyak 1745. Kelas atau label data yang digunakan yaitu: Positif, Netral, dan Negatif. Pembagian jumlah data untuk tiap kelas tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian *Dataset* Latih untuk Tiap Kelas Sentimen

	Kelas		
	Positif	Negatif	Netral
Jumlah Data	1427	103	215

Sedangkan data uji merupakan data komentar atau *review* yang belum diketahui kelasnya. Penentuan kelas pada data uji dilakukan secara otomatis oleh model yang dibangun dari data latih sebagai output dari proses *data mining*. Jumlah data uji sebesar 313 data *review* atau komentar.

Proses diawali dengan tahapan persiapan data atau lebih dikenal dengan istilah *data preprocessing*. Pada penelitian ini, data yang digunakan yaitu teks. Teks merupakan tipe data tidak terstruktur. *Tokenizing*, *stemming*, dan *filtering* dilakukan untuk menghasilkan bentuk data teks yang lebih bersih. *Tokenizing* akan memecah kata ke dalam setiap nilai dalam variabel *array*. Kemudian *stemming* akan mengubah bentuk kata menjadi kata dasar. Sedangkan *filtering* akan membersihkan kata-kata yang tidak memiliki makna dan menghapus beberapa karakter yang tidak diperlukan. Adapun hasil dari *data preprocessing* dapat dilihat pada Gambar 2.

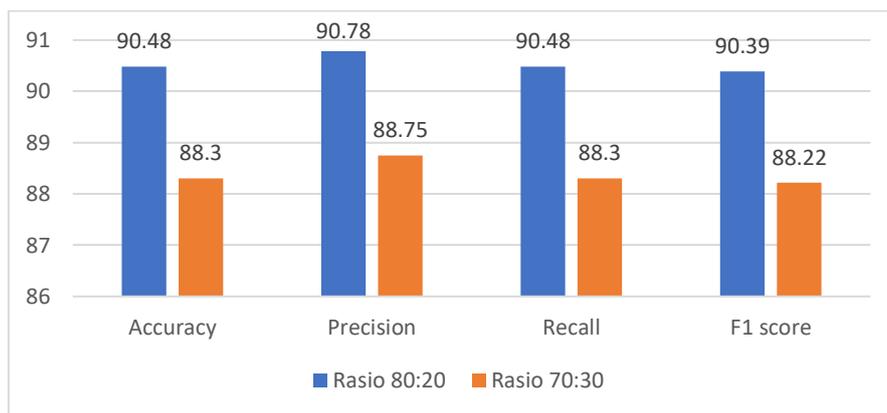
	Komentar	Kategori	clean_text
0	agus mantap dah sesuai pesanan	Positif	agus mantap dah sesuai pesanan
1	Bagus sesuai foto	Positif	bagus sesuai foto
2	okkkkk mantaaaaaapppp goood	Positif	okkkkk mantaaaaaapppp goood
3	bagus sesuai	Positif	bagus sesuai
4	baru 10 bulan layarnya dah bergaris	Negatif	10 layarnya dah bergaris
...
308	Barang sesuai deskripsi & smoga bisa awet. Pac...	Positif	barang sesuai deskripsi smoga awet packing rap...
309	Barang sesuai deskripsi	Positif	barang sesuai deskripsi
310	pengiriman cepat.. packingbrapih..kualitas ok...	Positif	pengiriman cepat packingbrapih kualitas ok mksh
311	barang ok.. recomended	Positif	barang ok recomended
312	barang ok...bagus pengiriman cepat	Positif	barang ok bagus pengiriman cepat

Gambar 2. Hasil *Data Preprocessing*

Selanjutnya, bentuk data teks perlu diubah menjadi bentuk data *numeric* atau angka agar dapat diproses oleh algoritma klasifikasi. Proses ini dinamakan dengan *vectorizing*. Salah satu metode *vectorizing* yang paling banyak digunakan adalah pembobotan kata. Pada penelitian ini, algoritma pembobotan kata yang digunakan adalah TF-IDF. Adapaun perintah pada python untuk menggunakan algoritma ini adalah `TfidfVectorizer()`.

Proses selanjutnya adalah mengembangkan model klasifikasi dengan algoritma Multinomial Naïve Bayes menggunakan Sklearn *library* yang disediakan oleh Python. Proses pengembangan atau pembangkitan model dilakukan dengan menggunakan perintah `model.fit()`. Setelah

model terbentuk, maka model dievaluasi kinerjanya untuk mengetahui seberapa akurat model tersebut dalam hal mengklasifikasikan data. Proses evaluasi pada kasus klasifikasi menggunakan metode *confusion matrix*. Adapun beberapa parameter nilai acuan yang digunakan yaitu *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Pengujian *accuracy* adalah pengujian tingkat nilai prediksi benar dari klasifikasi, menunjukkan akurasi model klasifikasi yang dikembangkan. Pengujian *precision* adalah pengujian perbandingan jumlah prediksi positif benar dengan jumlah seluruh kelas positif, menunjukkan akurasi antara data yang diminta dengan hasil prediksi dari model klasifikasi. Pengujian *recall* adalah perbandingan prediksi benar positif dengan keseluruhan data yang bernilai positif, menunjukkan keberhasilan model klasifikasi menemukan kembali informasi. Pengujian *f1-score* adalah pengujian *harmonic mean* dari *precision* dan *recall*, jika nilai *f1-score* baik (nilai terbaik adalah 1.0) maka hal ini dapat menunjukkan model klasifikasi memiliki nilai *precision* dan *recall* yang baik. Pada penelitian ini dilakukan evaluasi pada dua skenario. Skenario pertama yaitu untuk rasio data latih berbanding data validasi sebesar 80:20. Skenario kedua yaitu untuk rasio data latih sebesar 70:30. Hasil kinerja model klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Kinerja Model Klasifikasi

Dari gambar grafik, dapat dilihat kinerja model klasifikasi paling baik pada saat rasio data 80:20 atau sebesar 80%. Semua parameter menunjukkan angka di atas 90%. Hal ini juga menunjukkan algoritma Naïve Bayes cukup baik dalam mengklasifikasikan. Model yang telah dibangkitkan tersebut akan disimpan dan digunakan kembali untuk memprediksi kelas atau label pada data uji. Proses implementasi model dalam aplikasi jupyter notebook dapat dilihat pada Gambar 4.

```
In [53]: 1 # MEMANGGIL & MENGGUNAKAN MODEL
2 model = joblib.load('Klasifikasi-lazada')

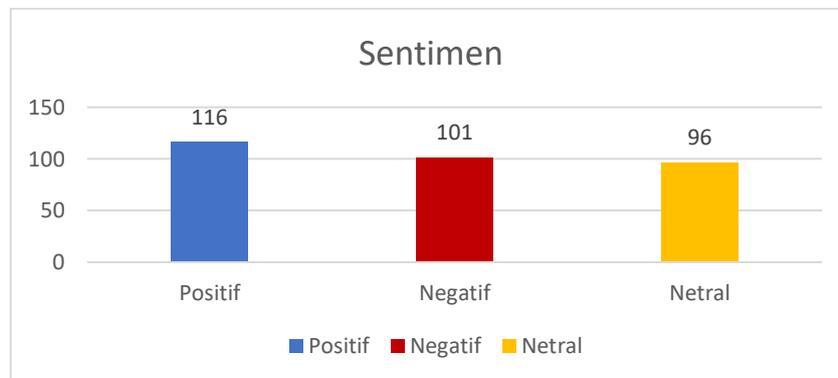
In [55]: 1 data_baru = pd.read_csv('dataset/test-lazada.csv')
2
3 data_prediksi = data_baru.Komentar
4
5 hasil_test = model.predict(data_prediksi)
6
7 kol1 = list(data_prediksi)
8 kol2 = list(hasil_test)
9
10 Tabel2 = pd.DataFrame(kol1, columns=['Data'])
11 Tabel2['Label'] = pd.Series(kol2)
12 Tabel2

Out[55]:
```

	Data	Label
0	bagus mantap dah sesuai pesanan	Positif
1	Bagus sesuai foto	Positif
2	okkkkk mantaassssppppp ... goodd	Positif
3	bagus sesuai	Positif
4	baru 10 bulan layarnya dah bergaris	Positif
...
1740	Cepat sampai dan kualitas produknya baik. Ter...	Positif
1741	sdh murah dpt gratisan otg	Positif

Gambar 4. Proses Implementasi Model Pada Data Uji

Pada data uji, terdapat 313 data *review* yang belum diketahui kelas atau label sentimennya. Proses menyimpan model ke dalam sebuah file dapat menggunakan perintah `joblib.dump()`. Sedangkan untuk memanggil kembali model tersebut dapat menggunakan perintah `joblib.load()`. Model yang dipanggil digunakan untuk mengklasifikasikan data testing yang belum diketahui kelasnya. Dari semua data testing yang diujikan, model mampu memberikan klasifikasi kelas atau label pada setiap data. Kemudian setiap kelas dihitung akumulasi data yang diklasifikasikan. Perbandingan akumulasi data dari tiap kelas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Perbandingan Klasifikasi Data Uji Untuk Setiap Kelas atau Kategori

Dari grafik gambar tersebut, dapat dilihat model dapat mengklasifikasikan semua data dengan rincian sebagai berikut: 116 positif, 101 negatif, dan 96 netral. Persentase pembeli yang memberikan sentimen positif yaitu sebesar 37,06, nilai sentimen negatif sebesar 32,27% dan netral sebesar 30,67 %. Perbandingan antara *review* positif, negatif dan netral adalah 4:3:3. Dari data tersebut, dapat ditarik informasi berupa kinerja penjual dan barang yang dijual pada Lazada Indonesia cenderung baik karena mayoritas konsumen puas dengan penjual di Lazada Indonesia, meskipun nilai perbandingan antara *review* positif, negatif dan netral cukup dekat.

5. KESIMPULAN

Model klasifikasi yang dikembangkan menggunakan algoritma *Multinomial Naïve Bayes* untuk klasifikasi sentimen *review* produk dapat mengklasifikasikan data ke dalam kelas sentimen positif, netral, dan negatif. Hasil evaluasi model menggunakan *confusion matrix* menunjukkan bahwa algoritma Multinomial Naïve Bayes terbukti memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi teks dengan hasil nilai parameter *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* masing-masing di atas 90% untuk rasio data latih 80:20. Dari hasil implementasi model dengan 313 data uji, diketahui bahwa model yang dikembangkan dapat mengklasifikasikan semua data *review* produk Lazada Indonesia ke kelas 116 positif, 101 negatif, dan 96 netral dengan nilai perbandingan antara *review* positif, negatif dan netral adalah 4:3:3. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 32,27% konsumen Lazada Indonesia merasa puas dengan kinerja penjual dan barang yang dijual pada Lazada Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, "Nilai Ekonomi Digital Indonesia USD70 Miliar, Tertinggi di Asia Tenggara", 12 April 2022. [Online]. Tersedia: <https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/berita/nilai-ekonomi-digital-indonesia-usd70-miliar-tertinggi-di-asia-tenggara/> [Diakses: 26 April 2022].
- [2.] Nurhadi, "5 Situs E-Commerce Paling Populer di Indonesia", 26 November 2021. [Online]. Tersedia: <https://bisnis.tempo.co/read/1532856/5-situs-e-commerce-paling-populer-di-indonesia-2021>. [Diakses: 26 April 2022].

-
- [3.] A. M. Almanan dan A. A. Mirza, "The Impact of Electronic Word of Mouth on Consumers Purchasing Decisions", *International Journal of Computer Applications*, vol. 89, no. 9, pp. 23-31, November 2013.
- [4.] E. E. Pratama, and R. L. Atimi, "A Text Mining Implementation Based on Twitter Data to Analyse Information Regarding Corona Virus in Indonesia", *Journal of Computers for Society*, vol. 1, no. 1, pp. 91-100, June 2020.
- [5.] Falahah dan D. D. A. Nur, "Pengembangan Aplikasi Sentiment Analysis Menggunakan Naïve Bayes (Studi Kasus Sentiment Analysis dari Media Twitter)", *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, November 2015.
- [6.] G. A. Buntoro, T. B. Adji, dan A. E. Purnamasari, "Sentiment Analysis Candidates of Indonesian Presiden 2014 with Five Class Attribute", *International Journal of Computer Applications*, vol. 123, no. 2, pp. 23-29, Februari 2016.
- [7.] Yuyun, N. Hidayah, dan S. Sahibu, "Algoritma Multinomial Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter", *Jurnal RESTI*, vol. 5, no.4, pp. 820-826, Agustus 2021.
- [8.] A. P. Wijaya dan H. A. Santoso, "Naïve Bayes Classification pada Klasifikasi Dokumen Untuk Identifikasi Konten E-Government," *J. Appl. Intell. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 48-55, 2016.
- [9.] B. Gunawan, H. S. Pratiwi, dan E. E. Pratama, "Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Naïve Bayes", *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 113-118, Desember 2018.
- [10.] D. Xhemali, C. J. Hinde, dan R. G. Stone, "Naïve Bayes vs. Decision Trees vs. Neural Networks in the Classification of Training Web Pages", *International Journal of Computer Science*, vol. 4, no. 1, September 2009.
- [11.] E. E. Pratama, "Klasifikasi Kategori Permasalahan Akademik Mahasiswa Comdev Universitas Tanjungpura Menggunakan Algoritma Naïve Bayes", *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 106-111, Agustus 2021.
- [12.] B. Liu, "Sentiment Analysis and Opinion Mining", *Synthesis Lecturers on Human Languages Technologies*, vol. 5, no. 1, pp. 1-167, 2012.
- [13.] I. F. Rozi, S. H. Pramono, dan E. A. Dahlan, "Implementasi Opinion Mining (Analisis Sentimen) untuk Ekstraksi Data Opini Publik pada Perguruan Tinggi", *Jurnal EECCIS*, vol. 6, no. 1, 2012.
- [14.] IBM, "What is Text Mining". [Online]. Tersedia: <https://www.ibm.com/cloud/learn/text-mining>. [Diakses: 19 Mei 2022].
- [15.] Bustami, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Mengklasifikasi Nasabah Asuransi". *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 884-898, Januari 2014.

Biodata Penulis

Rizqia Lestika Atimi, saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Program Studi D3 Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang. Penulis mendapatkan gelar Sarjananya dari Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura pada tahun 2012. Pada tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikan S2 di Institut Teknologi Bandung dengan fokus keahlian *software engineering*.

Enda Esyudha Pratama, penulis adalah dosen Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak. Gelar Sarjana diperoleh penulis pada tahun 2011 dari Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan S2 di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2012 dan mendapatkan gelar Megister di tahun 2014 dengan fokus keahlian teknologi informasi.