

ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA UNTUK PENINGKATAN LAYANAN MENGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES (STUDI KASUS : BUKALAPAK)

SENTIMENT ANALYSIS OF USER REVIEW FOR SERVICE IMPROVEMENT USING NAIVE BAYES ALGORITHM (CASE STUDY: BUKALAPAK)

Irni Di Estika¹, Irfan Darmawan², Oktariani Nurul Pratiwi³

^{1,2,3} S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
[1irnide@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:irnide@student.telkomuniversity.ac.id), [2dirfand@telkomuniveristy.co.id](mailto:dirfand@telkomuniveristy.co.id),
[3onurulp@telkomuniversity.ac.id](mailto:onurulp@telkomuniversity.ac.id)

Abstrak

Pesatnya penggunaan Internet dapat dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan *e-commerce* untuk dapat meningkatkan performa dan pelayanannya. Di Indonesia telah banyak *e-commerce* yang telah dapat diakses dengan mudah melalui platform mobile seperti pada *Google Play store*. Bukalapak merupakan salah satu perusahaan *e-commerce* di Indonesia dan menduduki peringkat kedua dalam top 10 *e-commerce* asal Indonesia berdasarkan data price.co.id. Penelitian ini dilakukan untuk mengkategorikan dan menganalisis pandangan pengguna terhadap aplikasi Bukalapak dengan memanfaatkan data ulasan pengguna yang diambil dari kolom komentar/ulasan pada aplikasi Bukalapak. Jumlah data ulasan pengguna Bukalapak yang sangat banyak menyebabkan proses analisis sulit dan kurang efektif. Untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakan metode analisis sentiment terhadap ulasan pengguna menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* (NBC). Data yang digunakan adalah data hasil web scraping dari aplikasi Bukalapak pada playstore. Kemudian dilakukan sentiment analisis terhadap ulasan, tahapan untuk melakukan sentiment analisis pada penelitian ini adalah data pre-processing, ekstraksi fitur, klasifikasi dan evaluasi. Model yang dihasilkan kemudian dilakukan uji akurasi, precision, recall dan f1-measure. Hasil analisis berupa sentiment positif, negative, dan netral. Dari hasil analisis sentiment menggunakan *Naïve Bayes Classifier* (NBC) diperoleh nilai akurasi sebesar 83%, nilai *Precision* 82%, *recall* 80,33%, *f1-score* 80,66 %. Hasil analisis sentiment kemudian divisualisasikan menggunakan *wordcloud* untuk melihat kata-kata yang sering muncul pada masing-masing sentiment. Dari hasil penelitian ini, sentiment positif dapat dijadikan acuan untuk mempertahankan kualitas layanan dan hasil sentiment negatif dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam peningkatan layanan aplikasi Bukalapak

Kata Kunci— E-commerce, ulasan, analisis sentiment, Naïve Bayes

Abstract

The rapid use of the Internet can be used by e-commerce companies to improve their performance and services. In Indonesia, many e-commerce sites have been easily accessed via mobile platforms such as Google Play store. Bukalapak is one of the e-commerce companies in Indonesia and is ranked second in the top 10 e-commerce companies from Indonesia based on price.co.id data. This research was conducted to categorize and analyze user views of the Bukalapak application by utilizing user review data taken from the comments / reviews column on the Bukalapak application. The large amount of Bukalapak user review data makes the analysis process difficult and less effective. To solve this problem, the sentiment analysis method for user reviews use the Naïve Bayes Classifier (NBC) algorithm. The data used is web scraping data from the Bukalapak application on the Playstore. Then sentiment analysis was carried out on reviews, the stages for conducting a sentiment analysis in this study were data pre-processing, feature extraction, classification and evaluation. The resulting model then tested for accuracy, precision, recall and measurement. The results of the analysis are in the form of positive, negative, and neutral sentiments. From the results of the sentiment analysis using the Naïve Bayes Classifier (NBC), it was obtained a value of 83%, 82% Precision value, 80.33% recall, 80.66% f1-score. The results of the sentiment analysis were then visualized using wordcloud to see the words that often appear in each sentiment. From the results of this study, positive sentiment can be used as a reference to maintain service quality and sentiment results that can be used as evaluation materials in improving Bukalapak application services.

Keywords— E-commerce, reviews, sentiment analysis, Naïve Bayes

1. Pendahuluan

Pertumbuhan Pengguna Internet di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, tercatat bahwa Indonesia menjadi peringkat keempat didunia setelah China, India , Dan United States dengan pertumbuhan populasi yang mengakses internet. [1]. Dengan banyaknya pengguna internet tersebut merupakan peluang besar bagi perkembangan ekonomi di Indonesia. Ekonomi digital Indonesia terus mengalami perkembangan yang signifikan, dapat kita lihat

dengan banyaknya jumlah *e-commerce* yang ada di Indonesia. Pesatnya penggunaan Internet dapat dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan *e-commerce* tersebut untuk dapat meningkatkan performa dan pelayanannya. Di Indonesia telah banyak *e-commerce* yang dapat kita akses dengan mudah melalui platform mobile seperti pada *Google Play Store* dan *Apps Store*.

Bukalapak merupakan salah satu perusahaan *e-commerce* di Indonesia. Bukalapak bersaing dengan beberapa perusahaan-perusahaan *e-commerce* lainnya yang ada di Indonesia. Bukalapak menduduki peringkat kedua dalam top 10 *e-commerce* asal Indonesia sehingga masih memiliki peluang untuk menempati posisi pertama dan dapat mempertahankan popularitas dengan meningkatkan kualitas layanannya.

Maka dari itu untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas layanannya. Bukalapak dapat memanfaatkan ulasan pengguna terhadap aplikasi Bukalapak yang terdapat pada *Play Store*. Ulasan atau review pengguna memuat banyak pujian, saran, dan bahkan keluhan pengguna. Ulasan atau *review* dari pengguna tersebut dapat di manfaatkan untuk dijadikan masukan untuk layanannya. Dan dapat menjadi pertimbangan pengguna sebelum menggunakan aplikasi Bukalapak.

Masalah yang muncul adalah ulasan atau *review* pengguna yang terlalu banyak sehingga sulit dalam mengkategorikan dan menganalisis ulasan para pengguna. Untuk mengetahui kecenderungan komentar serta informasi yang terdapat dalam *review* atau ulasan bukan hal yang mudah, karena jumlah data ulasan atau review yang terlalu banyak dan memakan waktu yang lama untuk menyimpulkan jika dibaca secara manual [2]. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat mengolah data tersebut dengan cara cepat dan otomatis untuk mengategorikan ulasan-ulasan tersebut baik ulasan *positif*, *negative*, maupun netral. Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kecenderungan komentar dalam ulasan tersebut adalah melakukan analisis sentimen.

Analisis sentiment atau biasa disebut juga dengan *opinion mining* adalah sebuah proses menemukan pendapat pengguna tentang beberapa topik atau teks yang disampaikan pengguna. [3]. Atau dapat diartikan sebagai proses untuk menentukan apakah sepotong tulisan itu bermakna positif, negative, atau netral. Pada Penelitian ini akan melakukan Analisis Sentimen ulasan pengguna untuk peningkatan layanan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* (Studi Kasus : Bukalapak).

2. Dasar Teori

2.1. E-commerce

E-commerce adalah proses pembelian dan penjualan antara dua belah pihak di dalam suatu perusahaan dengan adanya pertukaran barang, jasa, atau informasi melalui media intern [4] et. [5] memberikan pengertian tentang *e-commerce* yaitu asset dinamis teknologi, aplikasi, dan proses bisnis yang menghubungkan perusahaan, konsumen, dan komunitas melalui elektronik dan perdagangan barang, pelayanan dan informasi yang dilakukan secara elektronik. Sedangkan menurut [6] menjelaskan bahwa *e-commerce* adalah kegiatan-kegiatan bisnis yang menyangkut konsumen (*consumer*), manufaktur (*Manufactures*), *service providers* dan pedagang perantara (*intermediaries*), dengan menggunakan jaringan-jaringan computer (*computer networks*) yaitu internet.

2.2 Text Mining

Text Mining adalah penggalian data untuk menyelesaikan masalah kebutuhan informasi dengan menerapkan teknik data *mining*, *machine learning*, *natural language processing*, pencarian informasi, dan manajemen pengetahuan. *Text Mining* melibatkan praproses dokumen seperti kategorisasi teks, ekstraksi informasi, dan ekstraksi kata. Metode ini digunakan untuk mengekstraksi informasi dari sumber data melalui identifikasi dan eksplorasi pola yang menarik [7]

2.3 Sentiment Anlysis

Sentiment Analysis atau *Opinion Mining* mengacu pada bidang yang luas dari pengolahan Bahasa alami, komputasi linguistic dan *Text Mining* yang bertujuan menganalisis pendapat, sentiment, evaluasi, sikap, penilaian dan emosi seseorang pembicara atau penulis berkenaan dengan suatu topik, produk, layanan, organisasi, individu, ataupun kegiatan tertentu lainnya [8]

2.4 TF-IDF

TF-IDF adalah sebuah skema pembobotan kata yang populer (*term weighting scheme*) [9]. Metode TF-IDF merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk menganalisa hubungan antara sebuah kalimat dan sebuah dokumen dengan cara memberikan bobot hubungan suatu kata (*term*) terhadap dokumen. Metode ini menggabungkan dua konsep untuk perhitungan bobot, yaitu frekuensi kemunculan sebuah kata di dalam sebuah dokumen tertentu dan *inverse* frekuensi dokumen yang mengandung kata tersebut. Frekuensi kemunculan kata di dalam dokumen yang

diberikan menunjukkan seberapa penting kata itu di dalam dokumen tersebut. Frekuensi dokumen yang mengandung kata tersebut menunjukkan seberapa umum kata tersebut. Sehingga bobot hubungan antara sebuah kata dan sebuah dokumen akan tinggi apabila frekuensi kata tersebut tinggi di dalam dokumen dan frekuensi keseluruhan dokumen yang mengandung kata tersebut yang rendah pada kumpulan dokumen. [10]

2.5 Naïve Bayes

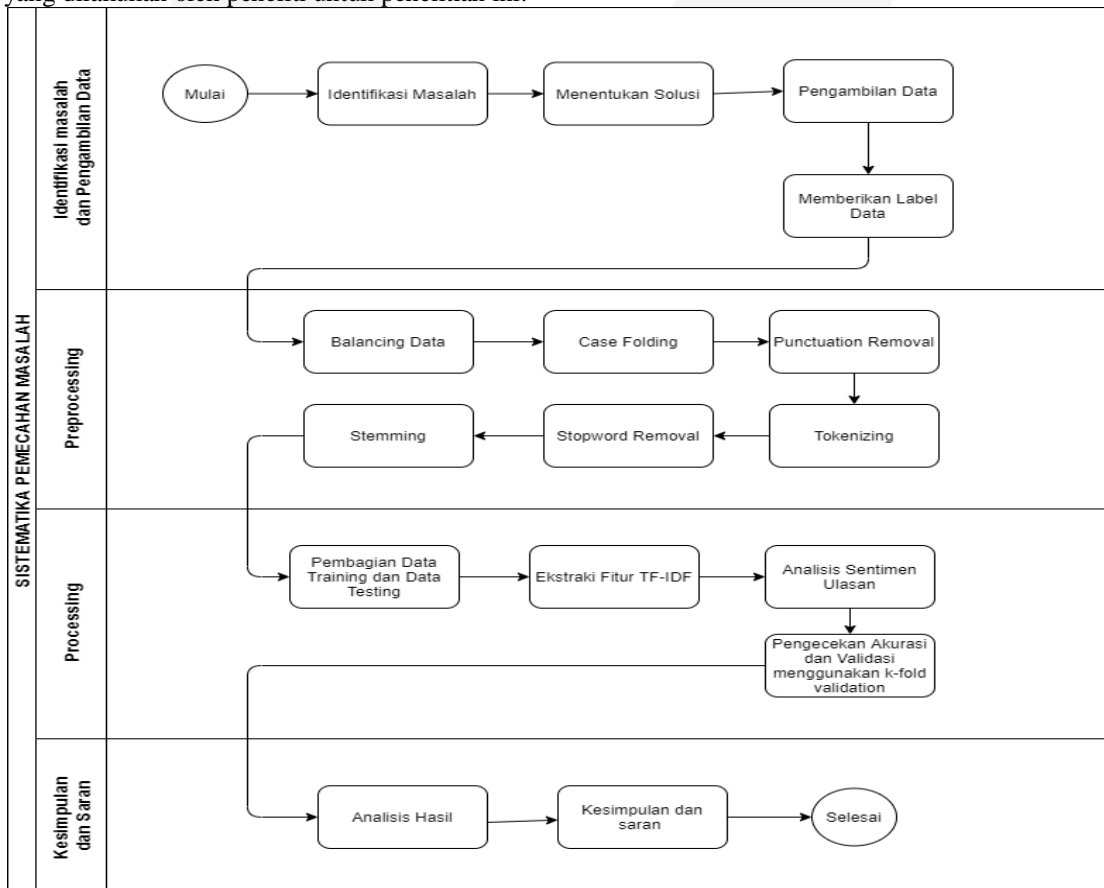
Pengklasifikasi bayes merupakan salah satu pengklasifikasi statistik, dimana pengklasifikasi ini dapat memprediksi probabilitas keanggotaan kelas suatu data tuple yang akan masuk ke dalam kelas tertentu, sesuai dengan perhitungan probabilitas. Untuk itu Naive Bayes Classifier adalah klasifikasi yang benar-benar kompeten, bekerja cukup baik dalam tugas-tugas klasifikasi sehingga banyak peneliti yang mencoba untuk meningkatkan performa Naive Bayes [11]. Rumus naive bayes classifier adalah sebagai berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) P(H)}{P(X)}$$

- x : Data dengan class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- $P(c/x)$: Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posteriori probability)
- $P(c)$: Probabilitas hipotesis (prior probability)
- $P(x/c)$: Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis
- $P(x)$: Probabilitas c

3. Metodologi

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis sentimen ulasan pengguna terhadap aplikasi Bukalapak. Proses analisis akan menghasilkan klasifikasi teks ulasan pengguna berdasarkan label yang tercantum pada dataset. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk memproses data pra-pemrosesan adalah Python, sedangkan untuk mengklasifikasikan dataset peneliti menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Berikut ini adalah sistematika pemecahan masalah yang dilakukan oleh peneliti untuk penelitian ini:



Gambar 1 Sistematika Pemecahan Masalah

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1 Dataset

Data yang digunakan diambil dari data ulasan aplikasi Bukalapak. Pengambilan data ulasan dilakukan dengan teknik *scraping* menggunakan bahasa pemrograman Python. Jumlah data yang terkumpul yaitu sebanyak 7000 data yang merupakan ulasan terbaru yang diambil pada tanggal 10 Desember 2020, data ulasan tersebut merupakan ulasan pada 3 Desember – 10 Desember 2020. Data Ulasan tersebut kemudian disimpan ke dalam format file CSV.

Data ulasan yang telah terkumpul kemudian diberi label dengan angka 1, 2 atau 3. Angka 1 mewakili sentimen positif, angka 2 mewakili sentimen negatif, sedangkan angka 3 mewakili sentimen netral. Sedangkan angka 3 mewakili sentimen netral. Berikut contoh ulasan yang telah diberi label:

Tabel 1 Data ulasan yang telah diberi label

No	Text	Label
1	Alhamdulillah BAGUS APLIKASINYA	1
2	METODE PEMBAYARAN MELALUI BNI GAK BISA SAMPAI KAPAN ..????? MEMPERSULIT ORANG AJA. ADMIN BISA KERJA GAK??? UDAH SEMINGGU PERBAIKAN SISTEM MULU	2
3	Kapok belanja di bukalapak, banyak star seller tapi tapi nipu. Barang rusak/tidak sama seperti gambar deskripsi	2
4	Bukalapak dan mitra Bukalapak sangat memuaskan, simple , mudah , cepat dan transaksi aman	1
5	kenapa belum bisa topup ya?	3

Berikut ini adalah tabel jumlah data ulasan yang telah diberi label:

Tabel 2 Jumlah Ulasan Produk

Label	Jumlah Ulasan
1	4477
2	1349
3	1174
Total	7000

4.2 Preprocessing

Tahap Balancing data merupakan tahap untuk menyeimbangkan data. Data imbalance yang dimaksud pada penelitian ini adalah data pelabelan dimana jumlah label positif, negative, dan netral tidak seimbang. Tabel 3 menggambarkan hasil balancing data dari beberapa data ulasan:

Tabel 3 Jumlah Ulasan Produk setelah Balancing Data

Label	Jumlah Ulasan
1	1000
2	1000
3	1000
Total	3000

Case Folding merupakan proses mengubah semua huruf dalam suatu dokumen atau kalimat menjadi huruf kecil. Tabel 4 menggambarkan hasil *case folding* dari beberapa data ulasan :

Tabel 4 Case Folding

Sebelum	Sesudah
Ringkas, mudah, murah, aman & nyaman appnya	ringkas, mudah, murah, aman & nyaman appnya
METODE PEMBAYARAN MELALUI BNI GAK BISA SAMPAI KAPAN ..???? MEMPERSULIT ORANG AJA. ADMIN BISA KERJA GAK??? UDAH SEMINGGU PERBAIKAN SISTEM MULU	metode pembayaran melalui bni gak bisa sampai kapan..???? mempersulit orang aja. admin bisa kerja gak??? udah seminggu perbaiki sistem mulu
Udah langganan Bukalapak sekitar 3 tahun dan belum terlambat dalam pengiriman, sellernya pun ramah ramah, saya pribadi merasa puas dengan bukalapak	udah langganan bukalapak sekitar 3 tahun dan belum terlambat dalam pengiriman, sellernya pun ramah ramah, saya pribadi merasa puas dengan bukalapak

Punctuation Removal adalah proses untuk menghilangkan karakter seperti angka dan tanda baca pada tiap kalimat yang bertujuan agar angka dan tanda baca tersebut tidak mengganggu proses perhitungan dalam penerapan algoritma *text mining*.

Tabel 5 Punctuation Removal

Sebelum	Sesudah
ringkas, mudah, murah, aman & nyaman appnya	ringkas mudah murah aman nyaman appnya
metode pembayaran melalui bni gak bisa sampai kapan ..???? mempersulit orang aja. admin bisa kerja gak??? udah seminggu perbaiki sistem mulu	metode pembayaran melalui bni gak bisa sampai kapan mempersulit orang aja admin bisa kerja gak udah seminggu perbaiki sistem mulu
udah langganan bukalapak sekitar 3 tahun dan belum terlambat dalam pengiriman, sellernya pun ramah ramah, saya pribadi merasa puas dengan bukalapak	udah langganan bukalapak sekitar tahun dan belum terlambat dalam pengiriman sellernya pun ramah ramah saya pribadi merasa puas dengan bukalapak

Tokenizing adalah pemotongan string input berdasarkan tiap kata yang menyusunnya dan memecah sekumpulan karakter dalam suatu teks kedalam suatu kata.

Tabel 6 Tokenizing

Sebelum	Sesudah
ringkas mudah murah aman nyaman appnya	Ringkas mudah murah aman nyaman appnya

metode pembayaran melalui bni gak bisa sampai kapan mempersulit orang aja admin bisa kerja gak udah seminggu perbaikan sistem mulu	metode pembayaran melalui bni gak bias sampai kapan mempersulit orang aja admin bisa kerja gak udah seminggu perbaikan system mulu
--	--

Stopword Removal merupakan proses untuk menghilangkan kata tidak penting melalui pengecakan terhadap *stoplist*.

Tabel 7 *Stopword Removal*

Sebelum	Sesudah
ringkas mudah murah aman nyaman appnya	ringkas mudah murah aman nyaman appnya
metode pembayaran melalui bni gak bisa sampai kapan mempersulit orang aja admin bisa kerja gak udah seminggu perbaikan sistem mulu	metode pembayaran bni mempersulit orang admin kerja seminggu perbaikan sistem mulu
udah langganan bukalapak sekitar tahun dan belum terlambat dalam pengiriman sellernya pun ramah ramah saya pribadi merasa puas dengan bukalapak	langganan bukalapak terlambat pengiriman sellernya ramah ramah pribadi puas bukalapak

Stemming merupakan proses mengembalikan kata kebentuk kata dasarnya.

Tabel 8 *Stemming*

Sebelum	Sesudah
ringkas mudah murah aman nyaman appnya	ringkas mudah murah aman nyaman app
metode pembayaran bni mempersulit orang admin kerja seminggu perbaikan sistem mulu	metode bayar bni sulit orang admin kerja minggu baik sistem mulu
langganan bukalapak terlambat pengiriman sellernya ramah ramah pribadi puas bukalapak	langgan bukalapak lambat kirim sellernya ramah ramah pribadi puas bukalapak

5. Analisis Sentimen

Sebelum melakukan analisis sentimen menggunakan *Naive Bayes* perlu dilakukan ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF. Data akan dibagi menjadi data *training* dan data *testing*. Dalam hal ini data *training* dan data *testing* dibagi dengan rasio 90:10 yang berarti 90% dari jumlah data akan digunakan sebagai data training dan 10% dari jumlah data akan digunakan sebagai data testing. Rincian untuk jumlah komentar pada data testing dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9 Data Training

No	Label	Jumlah Ulasan
1	Positif	843
2	Negatif	897
3	Netral	808
Total		2548

Berdasarkan tabel 9, dapat dilihat jumlah *training* adalah 2548 ulasan yang merupakan 90% dari jumlah ulasan yang ada. Data *training* terdiri dari 843 positif, 897 ulasan negatif, dan 808 ulasan netral.

Tabel 10 Data Testing

No	Label	Jumlah Ulasan
1	Positif	96
2	Negatif	108
3	Netral	80
Total		284

Setelah melakukan klasifikasi menggunakan *naive bayes*, didapatkan hasil yang berbeda dengan pelabelan manual. Berikut perbandingan hasil pelabelan manual dengan pelabelan prediksi system.

Tabel 11 Perbandingan Hasil Pelabelan Manual dan Pelabelan Prediksi Sistem

Label	Jumlah Ulasan	
	Manual	Prediksi Sistem
Positif	96	76
Negatif	108	106
Netral	80	51
Total	284	284

6. Akurasi

Dalam penelitian kali ini dilakukan uji akurasi terhadap algoritma dengan menggunakan confusion matrix. Berikut tabel confusion matrix dari hasil pengujian data testing dengan ekstraksi fitur TF-IDF.

Tabel 12 Confusion Matrix

	Prediksi		
	Positif	Negatif	Netral
Positif	76	9	11
Negatif	2	106	0
Netral	16	13	51

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat:

1. True Positive atau ulasan yang diprediksi benar berjumlah 76 ulasan sedangkan False Positive atau ulasan positif yang diprediksi salah berjumlah 20 ulasan .
2. True negative atau ulasan negative yang diprediksi benar berjumlah 106 sedangkan False Negatif atau ulasan negative yang diprediksi salah oleh sistem berjumlah 2 ulasan,
3. True Neutral atau ulasan netral ang diprediksi benar berjumlah 51 Ulasan. Sedangkan False Neutral atau ulasan netral yang diprediksi salah oleh sistem berjumlah 29 ulasan.

Berdasarkan penjabaran confusion matriks maka diperoleh nilai akurasi sebesar 82,04% dengan perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= ((76+106+51) / (76+20+106+2+51+29)) * 100 \\
 &= (233/284) * 100 \\
 &= 82,04\%
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah hasil pengukuran precision, recall, f1-score menggunakan algoritma Naive Bayes dan ekstraksi fitur TF-IDF:

Tabel 13 Classification Report

	Precision	Recall	F1-score
Positive	81%	79%	80%
Negative	83%	98%	90%
Neutral	82%	64%	72%
Rata-rata	82%	80,33%	80,66%

Nilai precision menunjukkan jumlah data kategori positif yang diklasifikasikan secara benar terhadap total data yang diklasifikasi positif. Recall menunjukkan berapa persen data kategori positif yang diklasifikasi dengan benar oleh sistem. Nilai f1-measure mengkombinasikan nilai recall dan precision. F1-measure merupakan bobot harmonic mean dari recall dan precision. Berdasarkan tabel 12 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai precision sebesar 82 %, nilai recall sebesar 80,33 % dan nilai f1-measure sebesar 80,66 %.

7. Validasi

Validasi dilakukan untuk menguji kevalidan nilai akurasi yang didapat pada tahap sebelumnya. Pada penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan metode K-Fold dengan nilai K=10 yang artinya ada 10 kali pengujian. Hasil pengujian ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 14 Hasil Pengujian K-fold

K	Score
1	0,816
2	0,859
3	0,865
4	0,844
5	0,819
6	0,840
7	0,855
8	0,787
9	0,830
10	0,840
Rata-rata	0,836

Pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa nilai akurasi yang paling besar adalah 86%, dan nilai akurasi paling rendah adalah 78% untuk algoritma *Naïve Bayes* dengan seleksi fitur TF-IDF. Dalam 10 kali pengujian telah didapatkan rata-rata sebesar 0,836 atau sama dengan 83%.

8. Visualisasi

Visualisasi bertujuan menampilkan kata-kata yang paling banyak atau paling sering muncul pada suatu sentimen. *Wordcloud* kali ini menggambarkan masing-masing sentiment, semakin sering suatu kata digunakan saat memberikan ulasan maka semakin besar pula ukuran kata yang ditampilkan pada visualisasi *wordcloud*.

Berikut gambar menunjukkan hasil visualisasi untuk sentimen positif :



Gambar 2 Visualisasi Sentimen Positif

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa pada sentiment positif terdapat beberapa kata yang menonjol seperti Mudah, Bantu, bagus, kirim ,cepat, mantap,aman, dan beberapa kata lainnya yang menunjukkan bahwa pengguna membahas tentang kepuasaannya saat berbelanja dan bertransaksi karena proses layanan yang cepat, mudah, aman, dan kualitas barang yang dijual baik.

Berikut hasil visualisasi sentiment negatif :

REFERENSI

- [1] “Top 20 Countries with the highest number of internet Users,” juni 2019. [Online]. Available: <https://www.internetworldstats.com/>.
- [2] N. W. Wijayanti, “Analisis Sentimen pada Review Pengguna Sistem Operasi Windows Phone dengan menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM),” *Electronic Theses & Disertation Gadjah Mada University*, p. , 2014.
- [3] B.S.D dan P.D Gore, “Sentiment Analysis on Twitter Data Using Support Vector Machine,” *International Journal of Computer Science Trends and Technology (IJCSST)* , 2016.
- [4] R. E. Indrajit, *Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi.*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2011.
- [5] P. Onno, *Mengenal E-commerce*, Jakarta: PT Elek Media Komputindo, 2000.
- [6] Berkatullah, A.,H dan Prasetyo,T, *Bisnis E-commerce Studi Sistem Keamanan dan Hukum di Indonesia*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005.
- [7] F. R. dan S. J. , *The Text Mining Handbook : Advanced Approaches in Analyzing*, 2007.
- [8] B. Liu, *Handbook of Natural Language Processing 2nd Edition.*, CRC Press, 2010.
- [9] M. Ridwan, *Yogyakarta: Manajemen Baitul Maal Wa Tamwil (BMT).*, 2004..
- [10] M. N. H. dan I. F. A. , “PENERAPAN ALGORITMA TERM FREQUENCY-INVERSE DOCUMENT FREQUENCY (TF-IDF) UNTUK TEXT MINING,” *Jurnal Informatika Mulawarman*, pp. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JIM/article/view/113/pdf>, 2013.
- [11] A. M. Hidayat dan M. Syafrullah, “ALGORITMA NAÏVE BAYES DALAM ANALISIS SENTIMEN UNTUK KLASIFIKASI PADA LAYANAN INTERNET PT.XYZ,” *Jurnal ELEMATIKA MKOM*, p. 93, 2017.