

PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN PADA REVIEW PRODUK E-COMMERCE

1st Muhamad Amirrullah

Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia

if18.muhamadamirrullah@mhs.ubpkarawang.ac.id

2nd Yana Cahyana

Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia

yana.cahyana@ubpkarawang.ac.id

3rd Kiki Ahmad Baihaqi

Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia

Kikiahmad@ubpkarawang.ac.id

Abstract— Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dibidang perdagangan salah satunya yaitu berupa penjualan dan pembelian secara online. Dalam kegiatan berbelanja secara online biasanya konsumen mencari terlebih dahulu mengenai produk yang akan dibelinya melalui review dari konsumen sebelumnya, dikarenakan review dari konsumen sebelumnya dapat menyediakan informasi terbaru dari produk tersebut berdasarkan perspektif konsumen lain yang sudah membeli produk tersebut terlebih dahulu. Tujuan dari penelitian ini adalah mengklasifikasi review produk tersebut menggunakan algoritma naïve bayes. Klasifikasi naïve bayes merupakan algoritma untuk klasifikasi berdasarkan teorema naïve bayes dan digunakan untuk menghitung sebuah probabilitas dari suatu kelas. Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan penelitian yaitu preprocessing, implementasi, dan pengujian. Pada pengujian data dibagi menjadi 2 bagian, 80% sebagai data latih serta 20% sebagai data uji. Pada pengujian menggunakan confusion matrix, penelitian ini mendapatkan akurasi sebesar 86%, sedangkan untuk precision mendapatkan nilai rata-rata 88%, serta nilai recall yang mendapatkan nilai rata-rata 86%.

Kata kunci — *Klasifikasi, Naïve Bayes, Review Produk.*

I. PENDAHULUAN

Peran teknologi saat ini sebenarnya dapat membantu berbagai macam kehidupan manusia, oleh karena itu dengan teknologi kegiatan apapun bisa dilakukan dengan mudah. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dibidang perdagangan salah satunya yaitu berupa penjualan dan membeli secara online. Menurut kajian survei yang dilakukan oleh APJII, menunjukkan bahwa jumlah orang yang menggunakan internet di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 196 juta orang, dari total populasi 272,229 juta orang, dalam perkembangan ini mempengaruhi berbagai bidang, salah satunya adalah jual beli secara online. Sebuah penelitian dan survei yang dilakukan oleh APJII 47,6% dari pengguna internet di Indonesia mengetahui internet sebagai tempat untuk bertransaksi barang dan jasa, dan 41,2% pengguna internet pernah melakukan transaksi di internet, Indonesia telah berubah menjadi pasar terbesar di Asia Tenggara, transaksi online di Indonesia mencapai US\$ 1,1 miliar, lebih tinggi dari negara asia tenggara lainnya [1].

Dalam kegiatan berbelanja online biasanya konsumen mencari terlebih dahulu mengenai produk yang akan dibelinya melalui review konsumen sebelumnya. Penelitian baru-baru ini mengetahui 50% dari konsumen yang akan membeli produk atau jasa secara online melihat terlebih dahulu pada review sebelum membeli produk tersebut, karena review yang ada dapat memberikan data terbaru tentang item tersebut berdasarkan pengalaman konsumen lain yang sudah membeli terlebih dahulu produk tersebut [2].

Berdasarkan permasalahan diatas sentimen pada *review e commerce* sebenarnya dapat digunakan untuk mengklasifikasi sentimen tujuannya adalah menemukan polaritas sentimen dari suatu kalimat atau pernyataan dan mengkategorikannya menjadi kelas positif, negatif. Sentimen Analisis (SA) adalah teknik mengekstrak data teks untuk mendapatkan informasi tentang sentimen positif, netral, atau negative [3]. Teknik ini dapat ditemukan pada beberapa bidang salah satunya yaitu e-commerce. Penelitian ini akan melakukan klasifikasi terhadap *review produk e-commerce*, data yang diperoleh diterapkan untuk pengklasifikasian menggunakan metode naïve bayes. Dalam penelitian ini metode naïve bayes diharapkan mampu menghasilkan klasifikasi sentimen dengan akurasi yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. E-Commerce

E-commerce (Electronic Commerce) adalah sebuah proses yang dilakukan antara ke dua belah pihak penjual dan pembeli melalui internet (commerce-net) dan semacam sistem bisnis elektronik dengan penekanan pada kesepakatan individu yang menggunakan internet sebagai mekanisme media pertukaran barang dan jasa, baik di antara organisasi maupun individu[4]. *E-commerce* terdapat beberapa jenis diantaranya yaitu :

1. Business to Business (B2B), B2B yaitu transaksi yang dilakukan secara online maupun secara offline antara bisnis yang satu dengan bisnis yang lainnya.
2. Business to Consumer (B2C), B2C yaitu proses yang digunakan untuk bertransaksi antara produsen barang atau jasa secara langsung ke konsumen akhir dan proses transaksi dilakukan secara online.
3. Consumer to Consumer (C2C), C2C yaitu transaksi yang dilakukan antara konsumen ke konsumen lagi dengan tujuan untuk meningkatkan penjualan

4. Consumen to Business (C2B), C2B yaitu proses transaksi yang bertujuan untuk memberitahukan kepada para pemasok untuk menyediakan barang atau jasanya ke konsumen.

B. Text Mining

Text mining merupakan cara paling umum untuk menggali informasi berupa teks di mana sumber data informasi umumnya didapat dari dokumen dan tujuannya yaitu mencari kata-kata yang dapat mewakili isi data tersebut sehingga data tersebut dilakukan analisa untuk mencari keterikatan dokumen [5]. Dalam dunia bisnis data yang diperoleh dari hasil ulasan pelanggan dapat membantu pebisnis mendapatkan wawasan yang luas tentang pendapat orang akan produk atau pelayanannya.

C. Naïve Bayes

Naive bayes adalah beberapa metode dalam data mining dengan menggunakan probabilitas dan statistik [6]. Naive bayes dikemukakan oleh ilmuwan inggris yang bernama Thomas bayes, ia menyatakan bahwa dapat memprediksi sebuah peluang dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal dengan teoroma bayes. Rumus untuk perhitungan naive bayes adalah :

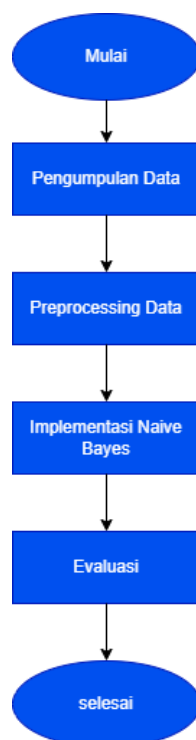
$$P(H | X) = \frac{p(H | X) P (H)}{p(X)} \quad (1)$$

Keterangan :

- X = Data dengan class yang belum diketahui
- H = Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik
- $P(H|X)$ = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi (posteriori probability)
- $P(H)$ = Probabilitas hipotesis H (prior probability)
- $P(X|H)$ = Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis
- $P(X)$ = Probabilitas X

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan data dengan rincian sebagai berikut:



Gambar 1 Prosedur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dataset pada penelitian ini merupakan dataset mentah yang diambil dari website kaggle sehingga dataset tersebut perlu dilakukan preprocessing data. *Preprocessing* data dilakukan untuk mempermudah proses pengolahan data, *preprocessing* data

meliputi beberapa tahapan yaitu diantaranya *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. Dataset yang ada pada penelitian ini berjumlah 500 data, dataset dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 dataset

No	Review	Label
1	MANTAP barang sesuai pesanan :)	Positif
2	Mantap.....!!!!!! Sangat suka sekali walaupun pengiriman agak lama namun semuanya OK banget	Positif
3	Terima kasih buka lapaklapak barang sesuai dengan keinginan dan memuaskan,, namun sedikit saran saja agar waktu pengirimannya lebih dipercepat lagi	Positif
4	Packing rapih barang sesuai pesanan dan cepat sampai kerumah,,namun bungkus pakatnya masih kurang rapih tapi untungnya barangnya tidak apa	Positif
5	bagus Sekali, saya pesan 2 semuanya OK banget....namun agak sedikit kusam tapi okelah mantap!!!!!!!	Positif
-	-	-
496	sesuai dengan yang digambar. Kualitas bagus mantap sekali pokoknya tidak menyesal beli diToko ini, nanti lagi pasti belinya disini lagi karena tidak mengecewakan	Positif
497	Antenna tidak berfungsi dengan baik..gambar tambah reunyek..bagusan dipakai antenna yang biasa aja	Negatif
498	Barang baik,packing rapi,pengiriman cepat,pokoknya ga kecewa deh dgn hasilnya	Positif
499	Pengiriman cepat barang sesuai dengan gambar ditambah dikasihbonuslumayan lah walaupun cuman 1 saja tapi sangat bermanfaat buat saya pribadi	Positif
500	Sesuai pesanan, bagus banget pokoknya tidak kecewa beli disini....	Positif

B. Preprocessing Data

Tahapan pertama yang perlu dilakukan adalah *preprocessing* karena dalam beberapa kalimat didalam data yang ada tidak semuanya bisa diproses ketahapan selanjutnya. *Preprocessing* dilakukan dengan menggunakan beberapa *library* yang di perlukan. *Preprocessing* data meliputi *case folding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming*.

1. Case Folding

Case folding merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk merubah kata menjadi huruf kecil (*lowercase*), dan menghapus semua kalimat selain text seperti tanda baca (, , ! \$ dan lainnya), dan juga menghapus angka yang ada pada sebuah kalimat didalam dokumen. Berikut ini contoh hasil dari *case folding* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Case Folding

Sebelum	Sesudah
Mantap.....!!!!!! Sangat suka sekali walaupun pengiriman agak lama namun semuanya OK banget	mantap sangat suka sekali walaupun pengiriman agak lama namun semuanya ok banget

2. Tokenizing

Tokenizing merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk memisahkan / memecahkan sebuah kalimat dan menjadikanya sebagai sebuah token agar bisa diproses pada tahap selanjutnya. Berikut ini contoh hasil dari *tokenizing* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Tokenizing

Sebelum	Sesudah
mantap sangat suka sekali walaupun pengiriman agak lama namun semuanya ok banget	['mantap', 'sangat', 'suka', 'sekali', 'walaupun', 'pengiriman', 'agak', 'lama', 'namun', 'semuanya', 'ok', 'banget']

3. Filtering

Filtering merupakan tahapan mengambil kata-kata yang penting dan membuang kata-kata yang kurang penting dikarenakan dianggap tidak memiliki makna, pada tahap ini menggunakan *library* nltk. Berikut ini contoh hasil dari *tokenizing* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil Filtering

Sebelum	Sesudah
['mantap', 'sangat', 'suka', 'sekali', 'walaupun', 'pengiriman', 'agak', 'lama', 'namun', 'semuanya', 'ok', 'banget']	['mantap', 'suka', 'pengiriman', 'ok', 'banget']

4. Stemming

Stemming merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk menjadikan sebuah kalimat menjadi kata dasar, pada tahap ini juga kalimat yang asalnya berupa token digabungkan kembali menjadi kalimat biasa. Pada tahap ini *library* yang digunakan adalah *library* sastrawi, *library* sastrawi merupakan *library* yang menerapkan algoritma berbasis nazief dan adriyani. Berikut ini contoh hasil dari *stemming* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 5 Hasil Stemming

Sebelum	Sesudah
['mantap', 'suka', 'pengiriman', 'ok', 'banget']	mantap suka kirim ok banget

C. Implementasi

Setelah melakukan tahapan *preprocessing* data, data yang dihasilkan kemudian dilakukan tahapan selanjutnya yaitu memberikan pembobotan pada setiap kata menggunakan metode TF-IDF dan selanjutnya melakukan klasifikasi menggunakan algoritma naive bayes.

1. TF-IDF

TF-IDF merupakan sebuah proses pembobotan pada setiap kata, TF-IDF digunakan untuk mengetahui berapa sering suatu kata muncul didalam dokumen. Teknik ini juga dikenal produktif, mendasar dan tepat untuk memastikan nilai *Term Frequency* (TF) dan *Invers Document Frequency* (IDF) pada setiap kata yang ada.

2. Klasifikasi Naive Bayes

Setelah melakukan *preprocessing*, kemudian dilakukan pengklasifikasian dengan menggunakan algoritma naive bayes. Pada proses klasifikasi ini data yang digunakan sebanyak 500 data, dengan 20% digunakan sebagai data uji dan 80% data digunakan untuk data latih. Selanjutnya setelah data dibagi dilakukan pengklasifikasian dengan menggunakan algoritma Naive Bayes. Proses klasifikasi dilakukan dengan menghitung probabilitas antar kalimat setiap kelas yang ada untuk membuat prediksi yang jelas pada data yang dimasukan. Data uji yang digunakan adalah 100 data atau 20% dari 500 data yang digunakan untuk menguji model klasifikasi yang dihasilkan menggunakan algoritma Naive Bayes. Berikut contoh perhitungan klasifikasi naive bayes.

Tabel 6 Data Latih

No	Review	label
1	Barang rusak pakai nelson sms	Negatif
2	Mantap barang sesuai pesan	Positif
3	Terima kasih barang sesuai pesan	Positif
4	Bagus	Positif
5	Kirim barang lama	Negatif

Tabel 7 Perhitungan Probabilitas Kata

Kata	Nk		N		Jumlah kata	Nilai Probabilitas Kata	
	Positif	Negatif	Positif	Negatif		Positif	Negatif
Barang	2	2	10	7	12	0.136363636	0.157894737
Rusak	0	1	10	7	12	0.045454545	0.105263158
Pakai	0	1	10	7	12	0.045454545	0.105263158
Nelpon	0	1	10	7	12	0.045454545	0.105263158
Sms	0	1	10	7	12	0.045454545	0.105263158
Mantap	1	0	10	7	12	0.090909090	0.0526315789
Sesuai	2	0	10	7	12	0.136363636	0.0526315789
Pesan	2	0	10	7	12	0.136363636	0.0526315789
Terimakasih	1	0	10	7	12	0.090909090	0.0526315789
Bagus	1	0	10	7	12	0.090909090	0.0526315789
Kirim	1	0	10	7	12	0.090909090	0.0526315789
Lama	0	1	10	7	12	0.045454545	0.105263158

Contoh perhitungan probabilitas kata

$$P(\text{barang} | \text{Positif}) = (Nk(\text{barang} | \text{Positif}) + 1) / (N(\text{positif}) + N(\text{kata})) \quad P(\text{barang} | \text{Positif}) = (2+1) / (10 + 12)$$

$$P(\text{barang} | \text{Positif}) = 3 / 22 = 0,136363636$$

$$P(\text{barang} | \text{Negatif}) = (Nk(\text{barang} | \text{Negatif}) + 1) / (N(\text{Negatif}) + N(\text{kata})) \quad P(\text{barang} | \text{Negatif}) = (2+1) / (7+12)$$

$$P(\text{barang} | \text{Negatif}) = 3 / 19 = 0,157894737$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung probabilitas kelas yang ada dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{Jumlah data kelas}}{\text{banyaknya data latih}} \quad (2)$$

$$P(\text{positif}) = 3/5 = 0,6$$

$$P(\text{negatif}) = 2/5 = 0,4$$

Dari perhitungan probabilitas kata dan kelas yang diperoleh, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan klasifikasi pada data uji. Berikut contoh data uji yang digunakan untuk diklasifikasikan menggunakan metode naive bayes.

Tabel 8 Data Uji

Barang bagus terimakasih	Positif
--------------------------	---------

$$P(\text{uji} | \text{Positif}) = P(\text{positif}) * P(\text{barang} | \text{positif}) * P(\text{bagus} | \text{positif}) * P(\text{terimakasih} | \text{positif})$$

$$P(\text{uji} | \text{Positif}) = 0.6 * 0.136363636 * 0.090909090 * 0.090909090$$

$$P(\text{uji} | \text{Positif}) = 0,000676183305$$

$$P(\text{uji} | \text{negatif}) = P(\text{negatif}) * P(\text{barang} | \text{negatif}) * P(\text{bagus} | \text{negatif}) * P(\text{terimakasih} | \text{negatif})$$

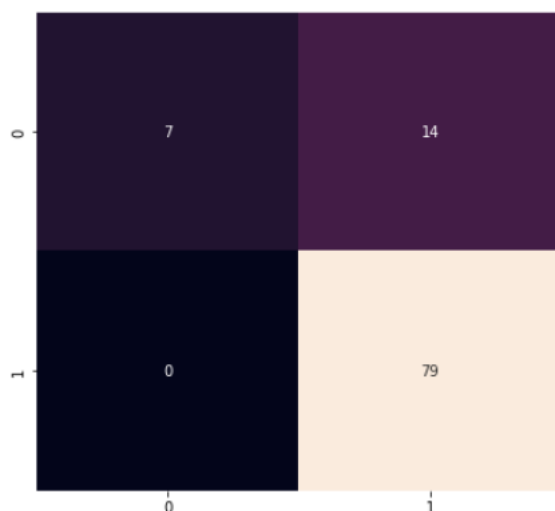
$$P(\text{uji} | \text{negatif}) = 0.4 * 0.157894737 * 0.0526315789 * 0.0526315789$$

$$P(\text{uji} | \text{negatif}) = 0,000174952617$$

Diketahui nilai probabilitas tertinggi pada data uji tersebut lebih tinggi pada kelas positif, jadi pada data uji tersebut True Positif.

D. Evaluasi Pengujian

Setelah proses pengklasifikasian dilakukan langkah selanjutnya yaitu dilakukan proses pengujian, pengujian dilakukan untuk mengetahui performa algoritma yang digunakan, proses pengujian dilakukan dengan confusion matrix. Confusion matrix bekerja dengan membandingkan hasil klasifikasi dari sebuah sistem dengan hasil yang sebenarnya. Berikut hasil pengujian dengan menggunakan confusion matrix.



Gambar 2 Hasil Confusion Matrix

Dari gambar 2 dijelaskan bahwa angka 0 merupakan kelas negatif sedangkan angka 1 merupakan kelas positif. Setelah mengetahui hasil pengujian menggunakan *confusion matrix*. Setelah pembuatan confusion matrix dilakukan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai dari akurasi, *precision* dan *recall* pada model klasifikasi naive bayes. Adapun hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

	precision	recall	f1-score	support
NEGATIF	1.00	0.33	0.50	21
POSITIF	0.85	1.00	0.92	79
accuracy			0.86	100
macro avg	0.92	0.67	0.71	100
weighted avg	0.88	0.86	0.83	100

Gambar 3 Hasil Perhitungan Confusion Matrix

Dalam gambar 3 dapat dijelaskan bahwa hasil *precision* terhadap kelas negatif sebesar 100% sedangkan kelas positif sebesar 85%. Dari hasil tersebut dinyatakan bahwa skala label yang diklasifikasikan dengan benar dari keseluruhan klasifikasi tinggi terhadap label negatif. Sedangkan hasil dari keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi atau disebut *recall* pada label negatif sebesar 33%, sedangkan label positif sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kinerja dari keberhasilan sistem untuk menemukan kembali informasi yang berlabelkan positif lebih tinggi dibandingkan label negatif.

Kemudian hasil dari confusion matrix diatas dibuatkan table confusion matrix tujuannya untuk memudahkan dalam mengetahui kinerja algoritma klasifikasi naive bayes. Tabel confusion matrix dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Tabel Confusion Matrix

Actual Class	Class Predicted	
	Positif	Negatif
Positif	7	14
Negatif	0	79

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa pengujian mengklasifikasikan secara benar pada data positif (True Positif) sebesar 7 data sedangkan data benar pada negatif (True Negatif) sebanyak 79 data. Selain itu pengujian juga menemukan data yang seharusnya kelas negatif (False Postif) sebanyak 14 data, sedangkan pada kelas yang seharusnya positif (False Negatif) tidak ada data yang ditemukan atau 0. Selanjutnya setelah tabel confusion matrix terbentuk dilakukan perhitungan manual untuk mengetahui akurasi dari pengujian, perhitungan manual akurasi pengujian dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} * 100\% \\
 &= \frac{7+79}{7+0+14+79} * 100\% \\
 &= \mathbf{86\%}
 \end{aligned}$$

Akurasi menjelaskan sejauh mana model pengujian bisa melakukan pengklasifikasian data dengan benar. Akurasi diperoleh dari menghitung rasio antara klasifikasi kelas yang benar dengan total data yang diuji. Dengan mendapatkan nilai akurasi pada data yang di uji, bisa dikatakan tingkat kemampuan pengujian kinerja sistem dalam tingkat pengklasifikasian dalam penelitian ini yaitu 86%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian klasifikasi sentimen *review* produk *e-commerce* dengan menggunakan algoritma naïve bayes, maka diperoleh kesimpulan yaitu, Penerapan klasifikasi sentimen terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan seperti, preprocessing, implementasi dan pengujian. Lalu Pada pengujian data dibagi menjadi 2 yaitu 80% data training dan 20% digunakan sebagai data testing. Lalu pada pengujian akurasi, penelitian ini menggunakan confusion matrix, dalam penelitian ini akurasi yang didapatkan sebesar 86%. Sedangkan untuk nilai *precission* mendapatkan nilai rata-rata 88%, *recall* mendapatkan nilai rata-rata 86%.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dalam proses pengujian pada klasifikasi sentimen menggunakan metode confusion matrix didapatkan hasil akurasi sebesar 86%. Dengan hasil tersebut masih terdapat beberapa kekurangan dalam proses klasifikasi yaitu pada kualitas dataset dan jumlah dataset. Maka dari itu penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan memperbaiki proses *preprocessing* data dan menambahkan jumlah pada data *training*. Untuk penelitian selanjutnya disarankan dapat menggunakan algoritma klasifikasi lainnya agar nantinya bisa membandingkan tingkat keakuratan yang terbaik.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagai bagian dari penelitian tugas akhir milik Muhamad Amirrullah, dengan judul Klasifikasi Sentimen Pada Review produk E-commerce Menggunakan Metode Naïve Bayes yang dibimbing oleh Bapak Yana Cahyana, M.Kom dan Bapak Kiki Ahmad Baihaqi M.Kom.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Pengguna and I. Indonesia, "Laporan survei internet apjii 2019 – 2020," vol. 2020, 2020.
- [2] K. T. Kamila, Suharyono, and I. P. Nuralam, "Pengaruh Online Consumer Review Terhadap Keputusan Pembelian (Survei Pada Mahasiswa Universitas Brawijaya TA 2015/2016-2018/2019 yang Pernah Membeli dan Menggunakan Xiaomi Smartphone)," *J. Adm. Bisnis*, vol. 72, no. 1, pp. 202–211, 2019.
- [3] A. Sari, F. V., & Wibowo, "Analisis Sentimen Pelanggan Toko Online Jd. Id Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Konversi Ikon Emosi," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 681–686, 2019.
- [4] K. Kasmi and A. N. Candra, "Penerapan E-Commerce Berbasis Business To Consumers Untuk Meningkatkan Penjualan Produk Makanan Ringan Khas Pringsewu," *J. Aktual*, vol. 15, no. 2, p. 109, 2017, doi: 10.47232/aktual.v15i2.27.
- [5] E. Yulian, "Text Mining dengan K-Means Clustering pada Tema LGBT dalam Arsip Tweet Masyarakat Kota Bandung," *J. Mat. "MANTIK"*, vol. 4, no. 1, pp. 53–58, 2018, doi: 10.15642/mantik.2018.4.1.53-58.
- [6] A. N. Putri, "Penerapan Naive Bayesian Untuk Perankingan Kegiatan Di Fakultas Tik Universitas Semarang," *Simetris J.*

Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput., vol. 8, no. 2, p. 603, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1545.