

Analisis Sentimen Tokopedia Pada Ulasan di Google Playstore Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor

Muhammad Farid El Firdaus¹, Nurfaizah^{2,*}, Sarmini³

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Amikom Purwokerto, Purwokerto, Indonesia
Email: ¹muhammadfaridelfirdaus@gmail.com, ^{2,*}nurfaizah@amikompurwokerto.ac.id, ³sarmini@amikompurwokerto.ac.id
Email Penulis Korespondensi: ²nurfaizah@amikompurwokerto.ac.id
Submitted 01-09-2022; Accepted 04-10-2022; Published 31-10-2022

Abstrak

Perkembangan pengguna marketplace di Indonesia terus bertambah dengan salah satu marketplace terbesarnya adalah Tokopedia dengan total unduhan lebih dari 50 juta. Capaian tersebut tidak lepas dari peran penilaian atas performa aplikasi yang dilakukan konsumen di google play hal ini dapat mempengaruhi kepercayaan konsumen lain terhadap aplikasi tokopedia. Tujuan pada penelitian ini untuk melakukan sentimen analisis atas performa aplikasi yang didasarkan pada komentar pengguna aplikasi, diaman dataset yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 992 komentar. Adapun algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu algoritma naïve bayes dan k-nearest neighbor. Hasil penelitian menunjukkan tingkat accuracy dari penggunaan algoritma naïve bayes sebesar 75,30% dan tingkat akurasi algoritma k-nearest neighbor didapatkan hasil sebesar 86,09%.

Kata Kunci: K-Nearest Neighbor; Naïve Bayes; Tokopedia; Analisis Sentimen

Abstract

The growth of marketplace users in Indonesia continues to grow with one of the largest marketplaces being Tokopedia with a total download of more than 50 million. This achievement cannot be separated from the role of evaluating application performance by consumers on Google Play, this can affect other consumers' trust in the Tokopedia application. The purpose of this study is to conduct a sentiment analysis on application performance based on application user comments, where the dataset used in this study is 992 comments. The algorithms used in this research are naïve Bayes algorithm and k-nearest neighbor. The results showed that the accuracy of the naïve Bayes algorithm was 75.30% and the accuracy of the k-nearest neighbor algorithm was 86.09%.

Keywords: K-Nearest Neighbor; Naïve Bayes; Tokopedia; Sentiment Analysis

1. PENDAHULUAN

Transaksi online atau *e-commerce* di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat, sejumlah survei melaporkan pertumbuhan *e-commerce* di Indonesia tertinggi di dunia. Berdasarkan laporan PPRO *Payments & E-commerce Report in Asia 2018*, menyatakan Indonesia memiliki pertumbuhan tertinggi mencapai 78% per tahun [1]. Aplikasi market seperti *google playstore* terus meningkat menyediakan mekanisme baru untuk distribusi perangkat lunak, dimana pengguna memperoleh aplikasi langsung dari pengembang dan juga proses ulasan pengguna aplikasi dapat langsung dilakukan melalui komentar [2][3]. Tokopedia merupakan salah satu *marketplace* populer yang digunakan oleh *e-commerce* yang ada di Indonesia. Berdasarkan data yang dirilis oleh *iPrice Group* pada tahun 2019, Tokopedia merupakan *marketplace* dengan jumlah pengunjung terbesar pada kuartal III 2019 di Indonesia. Laporan E-Warungs: Indonesia *New Digital Battleground* menyebutkan Tokopedia merupakan *e-commerce* dengan nilai transaksi terbesar yang ada di Indonesia [4]. Meskipun menjadi salah satu *marketplace* populer dan mendapatkan nilai terbanyak, tentu tidak semua memberikan komentar positif, sebagian ada yang memberikan komentar negatif, unsur kepercayaan pengguna memegang peranan penting untuk kelangsungan toko *online*, terkadang produk yang dijual atau dibeli melalui salah satu situs *e-commerce* barang (produknya) tidak sesuai dengan foto di iklan dan juga terkadang barangnya tidak sesuai dengan apa yang diinginkan. Untuk meneliti dan menganalisis hal tersebut maka diperlukan suatu metode dan analisis untuk mengklasifikasikan komentar pengguna ke dalam beberapa kategori, dimana dalam penelitian ini berupa kategori positif dan negatif.

Penelitian ini menggunakan teknik data mining yang bertujuan untuk membandingkan klasifikasi dalam analisis sentimen dari pandangan pelanggan *e-commerce* yang telah ditulis di *playstore* menggunakan metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor*. *Naive Bayes classifier* adalah metode klasifikasi berdasarkan *teorema Bayes*. Metode ini disebut *Teorema Bayes* karena disesuaikan dengan nama penemunya, Pendeta *Thomas Bayes*, dia adalah seorang ilmuwan dari Inggris, dia juga mempelajari banyak hal tentang klasifikasi, setelah dia meninggal temannya diganti untuk sekarang penelitiannya tentang metode *Naive Bayes*. Dimana *Naive bayes classifier* juga memiliki ciri *nave* yang berarti mengasumsikan bahwa setiap variabel tidak memiliki hubungan atau korelasi yang dapat mengetahui hasilnya, mandiri, dan mandiri satu sama lain dalam penelitian [5]. *K-Nearest Neighbor* adalah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data training yang menggunakan jarak terdekat atau kemiripan terhadap objek tersebut. Pada fase pembelajaran, algoritma ini melakukan penyimpanan vektor dari fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran. Kelebihan dari metode *K-Nearest Neighbor* yaitu algoritma klasifikasi yang terbukti mencapai hasil akurasi yang baik dan sesuai dengan perhitungan yang diterapkan dalam sebuah aplikasi [6].

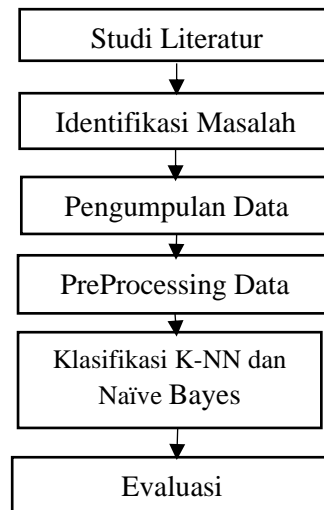
Penelitian dari darwis telah dengan menggunakan metode naïve bayes untuk mengklasifikasikan sentiment analisis BMKG menunjukkan penggunaan metode naïve bayes dapat memberikan kemudahan dalam melakukan sentimen analisis [7] Penelitian lain dengan menggunakan naïve bayes juga telah berhasil dilakukan untuk mendiagnosa penyakit tuberculosis dengan hasil kategori klsifikasi sangat baik [8]. Penggunaan metode naïve bayes juga telah berhasil

digunakan dengan memberikan akurasi yang tinggi untuk menganalisa sentiment analisis pengguna aplikasi windows phone [9]. Penggunaan metode *k-naïve bayes* juga berhasil digunakan untuk melakukan analisis sentimen [10][11][12][13]. Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya pada penelitian ini akan melakukan sentiment analisis pada ulasan yang terdapat di *playstore* dengan menggunakan 2 (dua) metode Naive Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor dengan menggunakan 992 dataset dengan 2 sentimen yaitu positif dan negatif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian dibutuhkan perencanaan dan langkah-langkah agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Alur Penelitian

a. Studi Literatur

Pada penelitian ini melakukan pencarian pada referensi teori yang paling relevan menggunakan analisis sentimen untuk mengetahui gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan. referensi ini dapat dicari dari jurnal, buku, artikel laporan penelitian, dan situs-situs pada internet. Hasil dari studi literatur ini ialah terkoleksinya referensi yang relevan dengan perumusan masalah.

b. Identifikasi Masalah

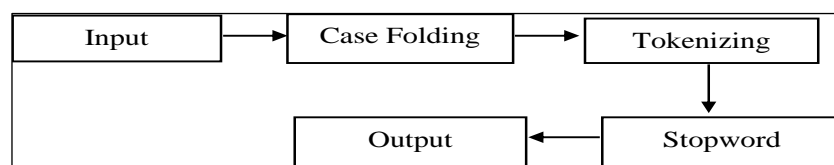
Identifikasi masalah dilakukan untuk menganalisis sentimen yang ada pada aplikasi Tokopedia di ulasan *google playstore*.

c. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang dikumpulkan dari ulasan aplikasi Tokopedia yang diambil dari *google playstore*.

d. Processing data

Pre-processing dilakukan untuk menghasilkan data berkualitas sehingga dapat menghasilkan keputusan yang baik.



Gambar 2. *Pre-processing*

Pada proses ini data yang sudah didapat akan dilakukan tahapan preprocessing untuk membersihkan data serta menghilangkan karakter yang Mengganggu. Gangguan tersebut dapat mengakibatkan pembobotan tidak berjalan dengan tepat. ketika pembobotan tidak berjalan tepat maka data akan sulit untuk diklasifikasikan. Pada penelitian ini terdapat 3 tahap dalam *text pre-processing* sebagai berikut :

a. *Case Folding (lowercase)*

Case folding adalah tahapan untuk merubah teks dalam dokumen menjadi huruf kecil (*lowercase*).

b. *Tokenizing*

Tokenizing yaitu tahap melakukan pemotongan string input berdasarkan tiap kata yang menyusunnya dan digunakan untuk membuang tanda baca.

c. *Stopword*

Stopword adalah proses menghilangkan kata yang kurang penting dan tidak memiliki arti.

e. **Klasifikasi Naïve Bayes**

Proses penemuan contoh yang mendeskripsikan serta membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan supaya bisa dipergunakan untuk memprediksi kelas sesuai objek yang tabel kelasnya tidak diketahui. Peneliti menggunakan klasifikasi *Naïve Bayes*, yang merupakan salah satu teknik klasifikasi yang ada pada *data mining*.

f. **Klasifikasi K-Nearest Neighbor**

Proses penemuan model yang mendeskripsikan serta membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan agar dapat digunakan untuk memprediksi kelas sesuai objek yang tabel kelasnya tidak diketahui. Peneliti menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN), yang merupakan salah satu teknik klasifikasi dalam *data mining*.

g. **Evaluasi**

Pada tahap ini dilakukan evaluasi klasifikasi berdasarkan hasil pengujian sentiment positif dan negatif dan mengukur akurasi hasil yang diperoleh menggunakan metode *Naïve Bayes* dan metode *K-Nearest Neighbor*. Pada penelitian ini akan dievaluasi sesuai dari nilai.

h. **Confusion Matrix**

Confusion Matrix adalah alat (*tools*) visualisasi yang biasa digunakan pada *supervised learning*. Tiap kolom pada matriks adalah contoh kelas prediksi, sedangkan tiap baris mewakili kejadian di kelas yang sebenarnya [8]. Berikut merupakan rumus perhitungan:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (1)$$

$$\text{Recall (Positive)} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

$$\text{Precision (Positive)} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

$$\text{Recall (Negative)} = \frac{TN}{FN+TN} \quad (4)$$

$$\text{Precision (Negative)} = \frac{TN}{FN+TP} \quad (5)$$

i. **K-Fold Cross Validation**

K-Fold Cross Validation yang merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui rata-rata keberhasilan dari suatu sistem dengan cara melakukan perulangan dengan mengacak atribut masukan sehingga sistem tersebut teruji untuk beberapa atribut *input* yang acak [10]. Menghitung nilai akurasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan [14].

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah klasifikasi benar}}{\text{Jumlah data uji}} \times 100\% \quad (6)$$

j. **Rapidminer**

Rapidminer merupakan *software* yang bersifat *open source*. *rapidminer* adalah sebuah solusi buat melakukan analisis terhadap *data mining*, *text mining* serta analisis prediksi. *rapidminer* menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna agar dapat membentuk keputusan yang baik.

k. **Data Mining**

Data mining adalah suatu proses pencarian pola dari data-data dengan jumlah yang sangat banyak yang tersimpan dalam suatu tempat penyimpanan dengan menggunakan teknologi pengenalan pola, teknik statistik, dan matematika [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sentimen atau opinion mining merupakan proses memahami, mengekstrak dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat opini [16]. Analisis sentimen dapat digunakan untuk mendapatkan *persentase* sentimen positif dan sentimen negatif terhadap seseorang, perusahaan, institusi, produk atau pada sebuah kondisi tertentu. Nilai dari analisis sentimen bisa dipecah menjadi 3 yakni, sentimen positif, sentimen negatif dan sentimen netral atau diperdalam lagi sehingga dapat menemukan siapa atau kelompok yang menjadi sumber sentimen positif atau sentimen negatif [17]. Di dalam analisis sentimen terdapat dua pendekatan yang dapat dilakukan yaitu:

a. *Lexicon Based Analysis*

Pendekatan ini menggunakan kumpulan kata opini positif dan negatif untuk mengukur apakah sebuah kalimat opini positif, negatif, atau netral. Pendekatan ini sangat populer dan membutuhkan fungsi skoring untuk menghitung nilai setiap kalimat berdasarkan kemunculan kata positif atau negatif dalam *lexicon*.

b. Machine Learning Based Analysis

Pendekatan ini menggunakan teknik *machine learning* untuk melakukan training terhadap *classifier* atau pengklasifikasian menggunakan opini-opini yang sudah diklasifikasikan sebagai *training set*. Kemudian menggunakan *classifier* yang sudah di train tersebut untuk menentukan opini yang baru sebagai opini yang positif, negatif atau netral.

3.1 Analisis Data

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah dilakukan di ulasan pada tokopedia, untuk mengetahui komentar positif serta negatif pada tokopedia. Dari hasil tersebut peneliti menganalisis komentar positif serta negatif untuk menentukan apakah layanan yang diteliti lebih banyak mengandung komentar positif atau negatif dan melihat seberapa besar performa yang diperoleh dari masing-masing. Metode menggunakan algoritma *naïve bayes* dan *k-nearest neighbor*.

b. Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan di penelitian ini diambil berdasarkan ulasan aplikasi Tokopedia pada *google playstore*. Data dikelompokkan menjadi 2 kelas yaitu positif dan negatif. Jumlah data yang dipergunakan pada penelitian ini berjumlah 992 komentar. Data diambil mulai bulan 29 Desember 2021 sampai 28 Januari 2022. Data tersebut belum mampu digunakan untuk menentukan sentimen positif dan negatif. Data harus melalui tahap *pre-processing* dahulu, untuk membersihkan data-data yang tidak diperlukan dan menyeragamkan kata-kata yang mempunyai arti sama agar menghasilkan data berkualitas baik serta proses mining lebih akurat.

c. Pre-processing

1. Case Folding

Tahapan merubah kalimat menjadi huruf kecil (*lowercase*). Pada tahap ini menggunakan 992 *dataset*, memiliki 1000 *regular attributes* dan 2 *special attributes*.

2. Tokenize

Tahapan yang bertujuan untuk memecahkan teks berupa kalimat, paragraf dan dokumen berdasarkan setiap kata. Memecahkan teks disebut juga dengan token, tahap ini menggunakan 992 *dataset* dan menghasilkan *regular attributes*.

3. Stopword

Tahapan yang bertujuan untuk menghilangkan kata yang tidak memiliki arti dan tidak berpengaruh dalam analisis sentimen.

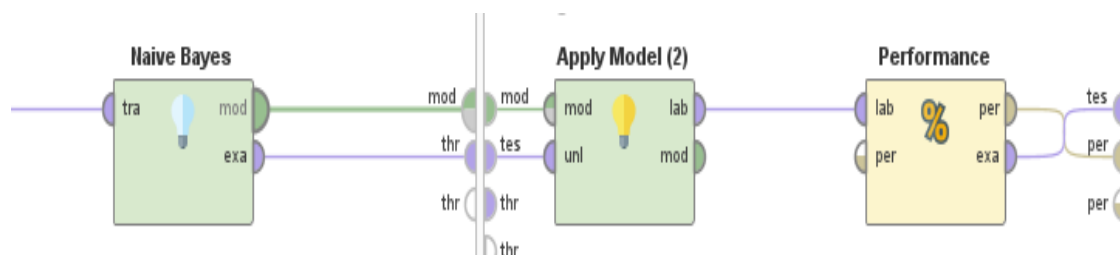
3.2 Implementasi

3.2.1 Klasifikasi Data

Melakukan pengujian dengan metode algoritma *naïve bayes classifier* dan *k-nearest neighbor* dengan menggunakan aplikasi Rapidminer. tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan *confusion matrix* dan *cross validation* sebagai proses validasi dimana mengevaluasi dengan membagi data menjadi dua kelas.

a. Alur cross validation

Operator yang digunakan pada data latih ini menghasilkan model *Naïve Bayes*, yang digunakan untuk klasifikasi. Pada tahapan ini operator *naïve bayes* mengambil data dari data latih yang diproses untuk mengetahui nilai *accuracy*, nilai *recall*, nilai *precision*, *sample distribution* AUC. Dalam alur cross validation melakukan validasi berulang dimana dataset dibagi menjadi banyak data latih dan validasi. Setiap iterasi menguji satu *subset* data dengan *subset* tersisa sebagai data latih.



Gambar 3. Alur Cross Validation Naïve Bayes

b. Performance Vector

1. Naïve Bayes

Hasil *classifier* dengan menggunakan metode *naïve bayes* dapat dilihat pada gambar diatas. Dengan nilai *accuracy* mencapai 75,30%. Pada *precision* dengan nilai 76,75%. Sedangkan pada *recall* dengan nilai 83,88%.

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
accuracy: 75.30% +/- 4.23% (micro average: 75.30%)
ConfusionMatrix:
True:   positif negatif
positif: 253    95
negatif: 150   494
precision: 76.75% +/- 2.81% (micro average: 76.71%) (positive class: negatif)
ConfusionMatrix:
True:   positif negatif
positif: 253    95
negatif: 150   494
recall: 83.88% +/- 7.54% (micro average: 83.87%) (positive class: negatif)
ConfusionMatrix:
True:   positif negatif
positif: 253    95
negatif: 150   494
AUC (optimistic): 0.941 +/- 0.025 (micro average: 0.941) (positive class: negatif)
AUC: 0.547 +/- 0.070 (micro average: 0.547) (positive class: negatif)
AUC (pessimistic): 0.532 +/- 0.058 (micro average: 0.532) (positive class: negatif)
```

Gambar 4. Performance vector naïve bayes

2. K-Nearest Neighbor

Hasil *classifier* dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dapat dilihat pada gambar diatas. Dengan nilai *accuracy* mencapai 86,09%. Pada *precision* dengan nilai 87,58%. Sedangkan pada *recall* dengan nilai 89,31%.

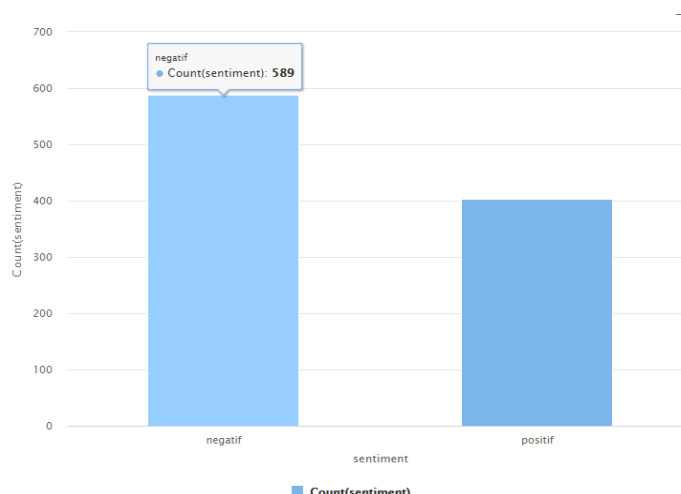
PerformanceVector

```
PerformanceVector:
accuracy: 86.09% +/- 3.26% (micro average: 86.09%)
ConfusionMatrix:
True:   positif negatif
positif: 328    63
negatif: 75   526
precision: 87.58% +/- 2.33% (micro average: 87.52%) (positive class: negatif)
ConfusionMatrix:
True:   positif negatif
positif: 328    63
negatif: 75   526
recall: 89.31% +/- 5.53% (micro average: 89.30%) (positive class: negatif)
ConfusionMatrix:
True:   positif negatif
positif: 328    63
negatif: 75   526
AUC (optimistic): 0.910 +/- 0.029 (micro average: 0.910) (positive class: negatif)
AUC: 0.866 +/- 0.049 (micro average: 0.866) (positive class: negatif)
AUC (pessimistic): 0.850 +/- 0.060 (micro average: 0.850) (positive class: negatif)
```

Gambar 5. Performance Vector K-NN

c. Visualisasi Dataset

Visualisasi data secara keseluruhan sesuai *atribut* setelah tahap *pre-processing* dengan memiliki 2 sentimen yaitu negatif dan positif. Dari gambar diatas jumlah data adalah 992 data yang terbagi 403 data positif dan 589 data negatif.



Gambar 6. Visualisasi dataset

d. *Confusion matrix*

1. *Naïve Bayes*

accuracy: 75.30% +/- 4.23% (micro average: 75.30%)

	true positif	true negatif	class precision
pred. positif	253	95	72.70%
pred. negatif	150	494	76.71%
class recall	62.78%	83.87%	

Gambar 7. *Confusion matrix Naïve Bayes*

Jumlah *true positif* adalah 253 dan *false positif* 150 yang di klasifikasikan pada prediksi negatif yang ternyata merupakan positif. *False negatif* berjumlah 95 dan *True negatif* berjumlah 494 yang diklasifikasikan sebagai prediksi negatif. Dari yang data digunakan dengan jumlah 992 dilakukan 10 kali pengolahan untuk menentukan keakuratan.

Accuracy adalah tingkat kedekatan antara nilai yang didapat terhadap nilai sebenarnya. Berikut hasil perhitungan nilai akurasi:

$$Accuracy = \frac{TN+TP}{TN+FN+TP+FP} = \frac{494+253}{494+95+253+150} = \frac{747}{992} = 0,75,30 = 75,30\%$$

Dari hasil perhitungan diatas nilai akurasi yang diperoleh adalah 75,30%. Hasil menunjukan bahwa nilai TN (*true negatif*) sebesar 494, FN (*false negatif*) sebesar 95, TP (*true positif*) sebesar 253 dan FP (*false positif*) sebesar 150.

Precision adalah tingkat kecocokan antara data yang diambil dengan informasi yang dibutuhkan. berikut hasil perhitungan nilai *precision*:

$$Precision (N) = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{494}{494+150} = \frac{494}{644} = 0,7671 = 76,71\%$$

$$Precision (P) = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{253}{253+95} = \frac{253}{348} = 0,7270 = 72,70\%.$$

Recall adalah tingkat kedekatan antara nilai yang didapat terhadap nilai sebenarnya. Berikut hasil perhitungan nilai *recall*.

$$Recall (N) = \frac{TN}{TN+FN} = \frac{494}{494+95} = \frac{494}{589} = 0,8387 = 83,87\%$$

$$Recall (P) = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{253}{253+150} = \frac{253}{403} = 0,6278 = 62,78\%.$$

2. *K-Nearest Neighbor*

accuracy: 86.09% +/- 3.26% (micro average: 86.09%)

	true positif	true negatif	class precision
pred. positif	328	63	83.89%
pred. negatif	75	526	87.52%
class recall	81.39%	89.30%	

Gambar 8. *Confusion matrix K-Nearest Neighbor*

Jumlah *true positif* adalah 328 dan *false positif* 75 yang di klasifikasikan pada prediksi negatif yang ternyata merupakan positif. *False negatif* berjumlah 63 dan *True negatif* berjumlah 526 yang diklasifikasikan sebagai prediksi *negative*. Dari yang data digunakan dengan jumlah 992 dilakukan 10 kali pengolahan untuk menentukan keakuratan.

Accuracy adalah tingkat kedekatan antara nilai yang didapat terhadap nilai sebenarnya. berikut hasil perhitungan nilai akurasi:

$$Accuracy = \frac{TN+TP}{TN+FN+TP+FP} = \frac{526+328}{526+63+328+75} = \frac{854}{992} = 0,8609 = 86,09\%$$

Dari hasil perhitungan diatas nilai akurasi yang diperoleh adalah 86,09 Hasil menunjukan bahwa nilai TN (*true negatif*) sebesar 526, FN (*false negatif*) sebesar 63, TP (*true positif*) sebesar 328 dan FP (*false positif*) sebesar 75.

Precision adalah tingkat kecocokan antara data yang diambil dengan informasi yang dibutuhkan. Berdasarkan tabel 4.4 evaluasi dengan menggunakan *confusion matrix* berikut hasil perhitungan nilai *precision*:

$$Precision (N) = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{526}{526+75} = \frac{526}{601} = 0,8752 = 87,52\%$$

$$\text{Precision (P)} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{328}{328+63} = \frac{328}{391} = 0,8389 = 83,89\%.$$

Recall adalah tingkat kedekatan antara nilai yang didapat terhadap nilai sebenarnya. Evaluasi dengan menggunakan *confusion matrix* berikut hasil perhitungan nilai *recall*:

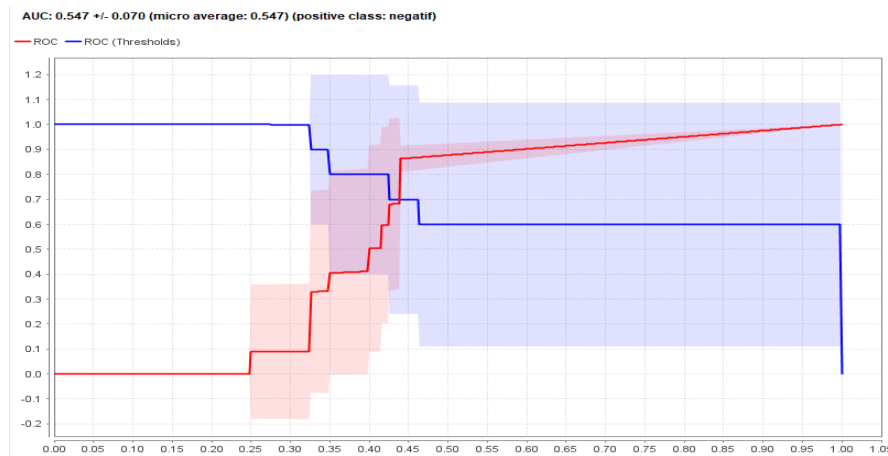
$$\text{Recall (N)} = \frac{TN}{TN+FN} = \frac{526}{526+63} = \frac{526}{589} = 0,8930 = 89,30\%$$

$$\text{Recall (P)} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{328}{328+75} = \frac{328}{403} = 0,8139 = 81,39\%.$$

e. Kurva ROC

1. Naïve Bayes

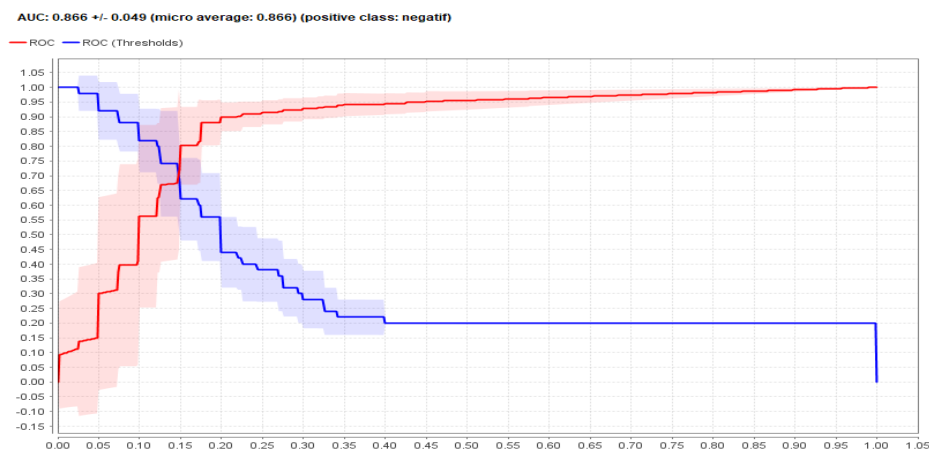
Kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) pada algoritma *naïve bayes* dapat mengekspresikan *Confusion matrix* dari tabel 4.9 kurva ROC tersebut diartikan dengan *false positif* untuk garis *horizontal* dan *true positif* untuk garis *vertical*. Nilai *Area Under Curve* (AUC) yang dihasilkan adalah 0,547. Semakin nilai mendekati 1.0 semakin baik. Pada gambar diatas *threshold* berhenti pada titik 0,547 yang dapat dikategorikan pada metode *naïve bayes* termasuk *failure*.



Gambar 9. Kurva Receiver Operating Characteristic Naïve Bayes

2. K-Nearest Neighbor

Kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) pada algoritma *k-nearest neighbor* dapat mengekspresikan *Confusion matrix* dari gambar 3.7 kurva ROC tersebut diartikan dengan *false positif* untuk garis *horizontal* dan *true positif* untuk garis *vertical*. Nilai *Area Under Curve* (AUC) yang dihasilkan adalah 0,866. Semakin nilai mendekati 1.0 semakin baik. Pada gambar diatas *threshold* berhenti pada titik 0,866 yang dapat dikategorikan pada penelitian termasuk *Good Classification*.



Gambar 10. Kurva Receiver Operating Characteristic Naïve Bayes

4. KESIMPULAN

Pada tahap evaluasi dihasilkan performa dari pengujian data menggunakan algoritma *naïve bayes* dan *k-nearest neighbor* pada analisis sentimen ulasan aplikasi tokopedia di *google playstore* dapat disimpulkan bahwa performa pada nilai *accuracy*, *precision* dan *recall* dari 992 ulasan menghasilkan 403 sentimen negatif dan 589 sentimen positif. Hasil yang diperoleh dari perhitungan performa yang sudah diolah pada metode *naïve bayes* mendapatkan hasil *accuracy*, *precision*

positif, *precision* negatif, *recall* positif dan *recall* negatif dengan nilai 75,30%, 72,70%, 76,71%, 62,78%, 83,87% sedangkan nilai AUC (*Area Under Curve*) yang diperoleh pada metode naïve bayes sebesar 0,547. Pada metode *k-nearest neighbor* mendapatkan hasil *accuracy*, *precision* positif, *precision* negatif *recall* positif, *recall* negatif dengan nilai 86,09%, 83,89%, 87,52%, 81,39%, 89,30% sedangkan nilai AUC (*Area Under Curve*) yang diperoleh pada metode K-NN sebesar 0,866. Dapat disimpulkan dari hasil tersebut bahwa metode K-NN lebih akurat pada penelitian analisis sentimen aplikasi tokopedia pada ulasan *google playstore* dibandingkan dengan naïve bayes, dengan nilai *accuracy* sebesar 86,09% dalam hal mengelompokkan kalimat ulasan negatif dan ulasan positif pada aplikasi Tokopedia di *google playstore*.

REFERENCES

- [1] R. N. Handayani, "Optimasi Algoritma Support Vector Machine untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Tokopedia Menggunakan PSO," *Media Inform.*, vol. 20, no. 2, pp. 97–108, 2021, doi: 10.37595/mediainfo.v20i2.59.
- [2] R. Potharaju, M. Rahman, and B. Carbunar, "A Longitudinal Study of Google Play," *IEEE Trans. Comput. Soc. Syst.*, vol. 4, no. 3, pp. 135–149, 2017, doi: 10.1109/TCSS.2017.2732167.
- [3] I. Saher, A. Khan, M. Zeeshan Jhandir, R. Kazmi, and I. S. Bajwa, "Analyzing App Releasing and the Updating Behavior of Android Apps Developers," no. March, 2021.
- [4] D. Pajri, Y. Umaidah, and T. N. Padilah, "K-Nearest Neighbor Berbasis Particle Swarm Optimization untuk Analisis Sentimen Terhadap Tokopedia," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 242–253, 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2658.
- [5] A. Syazili, K. Ahmad, and I. Umakaapa, "Using tuna fish bone waste as mineral sources in feed formulation of tilapia (*Oreochromis niloticus*)," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 890, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/890/1/012026.
- [6] S. Rakhmat, J. Zeniarza, and A. Luthfiarta, "Pengembangan Aplikasi Penentuan Tema Tugas Akhir Berdasarkan Data Abstrak Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," no. 180, p. 50199, 2016.
- [7] D. Darwis, N. Siskawati, and Z. Abidin, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Sentimen Review Data Twitter Bmkg Nasional," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, p. 131, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.744.
- [8] Amrin and Jh. Saiyar, "Aplikasi Diagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *Jurikom*, vol. 5, no. 5, pp. 498–502, 2018, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage%7C498>
- [9] N. Normah, "Naïve Bayes Algorithm For Sentiment Analysis Windows Phone Store Application Reviews," *Sinkron*, vol. 3, no. 2, p. 13, 2019, doi: 10.33395/sinkron.v3i2.242.
- [10] I. Onantya, Indriati, and P. P. Adikara, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi BCA Mobile Menggunakan BM25 Dan Improved K-Nearest Neighbor," *J-Ptiik.Ub.Ac.Id*, vol. 3, no. 3, pp. 2575–2580, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4754>
- [11] M. Furqan, S. Sriani, and S. M. Sari, "Analisis Sentimen Menggunakan K-Nearest Neighbor Terhadap New Normal Masa Covid-19 Di Indonesia," *Techno.Com*, vol. 21, no. 1, pp. 51–60, 2022, doi: 10.33633/tc.v21i1.5446.
- [12] A. Deviyanto and M. D. R. Wahyudi, "Penerapan Analisis Sentimen Pada Pengguna Twitter Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.14421/jiska.2018.31-01.
- [13] R. R. Sani, J. Zeniarza, and A. Luthfiarta, "Pengembangan Aplikasi Penentuan Tema Tugas Akhir Berdasarkan Data Abstrak Menggunakan Algoritma K-nearest Neighbor," *Unisbank Semarang*, no. 207, pp. 103–111, 2016.
- [14] S. Fajar Rodiyansyah and E. Winarko, "Klasifikasi Posting Twitter Kemacetan Lalu Lintas Kota Bandung Menggunakan Naive Bayesian Classification," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 7, no. 1, p. 13, 2013, doi: 10.22146/ijccs.3048.
- [15] A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 262–276, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i2.195.
- [16] G. A. Buntoro, "Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 Di Twitter," *Integer J.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–41, 2017, [Online]. Available: <https://t.co/jrvaMsgBdH>
- [17] A. Tanggu Mara, E. Sedyono, and H. Purnomo, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbors Pada Analisis Sentimen Metode Pembelajaran Dalam Jaringan (DARING) Di Universitas Kristen Wira Wacana Sumba," *Jointer - J. Informatics Eng.*, vol. 2, no. 01, pp. 24–31, 2021, doi: 10.53682/jointer.v2i01.30.