

ANALISIS KEPUASAN PELANGGAN TRANSPORTASI ONLINE DENGAN PENERAPAN KLASIFIKASI TEKS MENGGUNAKAN METODE KNN

Diterima Redaksi: 28 Oktober 2024; Revisi Akhir: 21 November 2024; Diterbitkan Online: 29 November 2024

Ermin¹⁾, Rendra Soekarta²⁾, La Jupriadi Fakhri³⁾, Muhammad Jundullah⁴⁾, Dwi Retno Irianto⁵⁾

^{1, 2, 3, 4, 5)} Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sorong
^{1, 2, 3, 4, 5)} Jalan Pendidikan No. 27, Kec. Sorong Utara, Kota Sorong, Papua Barat Daya, Indonesia, Kode Pos: 98416
e-mail: ermin@um-sorong.ac.id¹⁾, rsoekarta@um-sorong.ac.id²⁾, fakhrint@um-sorong.ac.id³⁾,
jundullah@um-sorong.ac.id⁴⁾, dwiretnoirianti23@gmail.com⁵⁾

Abstrak: Gojek merupakan transportasi online yang memanfaatkan aplikasi untuk melayani Pengguna (masyarakat). Layanan aplikasi Gojek memiliki layanan yang terbatas pada ojek online. Perkembangan pada jasa layanan didukung dengan pembayaran transaksi non tunai (GoPay), untuk mempermudah transaksi para pelanggan. Untuk mengklasifikasikan kepuasan pelanggan digunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu perusahaan transportasi online untuk memahami persepsi pelanggan, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna. Dalam penelitian ini, penggunaan metode KNN dipilih karena sederhana dan intuitif, cocok untuk data teks, dapat menangani data tidak seimbang, dan memiliki kemampuan untuk mengatasi data baru. Selain itu, KNN juga dapat digunakan sebagai baseline yang cukup baik dalam membandingkan performa dengan metode-metode lain dalam klasifikasi kepuasan pelanggan transportasi online berdasarkan ulasan atau komentar. Web yang dibangun menggunakan library dari python yaitu streamlit. Dataset yang digunakan dari penelitian ini adalah data hasil scraping ulasan gojek dari google play store sebanyak 4000 ulasan. Pengujian dilakukan mengambil salah satu ulasan terbaru bintang 1 dan salah satu ulasan bintang 5 yang relevan, Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ulasan tersebut dapat di klasifikasi sebagai puas dan tidak puas dengan nilai akurasi 84,08%.

Kata Kunci— Klasifikasi, Go-Jek, K-Nearest Neighbor, Streamlit

Abstract: Gojek is an online transportation service that uses an app to serve users (the public). The Gojek application initially focused on online motorcycle taxi services. The service's growth has been supported by non-cash transaction payments (GoPay), making it easier for customers to complete transactions. To classify customer satisfaction, the K-Nearest Neighbor (KNN) method is used. The aim of this research is to help online transportation companies understand customer perceptions to improve the quality of services offered in line with user needs and expectations. In this study, the KNN method was chosen for its simplicity and intuitiveness, making it well-suited for text data, capable of handling imbalanced data, and effective for dealing with new data. Additionally, KNN can serve as a solid baseline to compare performance with other methods in classifying customer satisfaction for online transportation based on reviews or comments. The website was built using Python's Streamlit library. The dataset used in this research consists of 4.000 reviews scraped from Gojek reviews on the Google Play Store. Testing involved selecting one recent 1-star review and one relevant 5-star review. The results showed that the reviews could be classified as satisfied or dissatisfied with an accuracy rate of 84.08%.

Keywords— Clasification, Go-Jek, K-Nearest Neighbor, Streamlit

I. PENDAHULUAN

Saat ini, Sebagian besar sistem transportasi sudah terintegrasi dengan *internet*, yang dikenal di lingkungan masyarakat sebagai transportasi *online*. Transportasi *online* sudah menjadi kebutuhan masyarakat saat ini, Gojek merupakan transportasi *online* yang memanfaatkan aplikasi untuk melayani Pengguna [1]. Pada saat itu layanan aplikasi Gojek memiliki layanan yang terbatas pada ojek *online*. Perkembangan pada jasa layanan didukung dengan pembayaran transaksi non tunai (GoPay), untuk mempermudah transaksi para pelanggan [2], [3].

Layanan yang ditawarkan oleh perusahaan transportasi online, seperti Gojek, tidak selalu sempurna dan masih memerlukan penyempurnaan berkelanjutan [4], [5]. Oleh karena itu, masukan dari pelanggan sangat penting untuk meningkatkan kualitas layanan [6], [7]. Salah satu cara efektif untuk memahami kelebihan dan kekurangan layanan adalah dengan menganalisis ulasan pelanggan secara otomatis. Hal ini dapat dicapai melalui penerapan *text mining* untuk mengevaluasi opini pengguna terhadap kinerja layanan Gojek, menggunakan data yang diambil dari komentar pengguna di aplikasi Gojek pada *Google Play Store*.

Machine Learning (ML) adalah teknologi yang memungkinkan mesin untuk mempelajari data secara mandiri tanpa perlu intervensi langsung dari manusia [8], [9]. ML dapat mengumpulkan data secara otomatis, mempelajari pola yang terkandung di dalamnya. Proses kerja *machine learning* meliputi beberapa tahapan, seperti pengumpulan data, eksplorasi data, pelatihan model, dan evaluasi hasil dari model yang diterapkan [10], [11].

Penelitian ini, menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) disebabkan karena kesederhanaannya, kemampuannya menangani data teks, dan keandalannya dalam menghadapi data yang tidak seimbang [12]. Selain itu, KNN dapat menjadi baseline yang efektif untuk membandingkan kinerja dengan metode klasifikasi lainnya dalam konteks analisis kepuasan pelanggan transportasi online berdasarkan ulasan pengguna.

Diharapkan, metode KNN dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengklasifikasikan kepuasan pelanggan transportasi online menggunakan pendekatan *machine learning*. Hasil dari implementasi ini akan membantu perusahaan transportasi online untuk lebih memahami persepsi pelanggan, sehingga mereka dapat meningkatkan kualitas layanan yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kajian pustaka berfungsi sebagai landasan untuk memahami konteks penelitian. Penelitian ini melibatkan berbagai studi yang memiliki kesamaan dan saling berkaitan satu sama lain.

Penelitian terkait yang dilakukan oleh [13] dengan judul “Pengaruh Promosi dan E-Service Quality terhadap Minat Beli Ulang Penggunaan Gopay” Penelitian ini menggunakan kuesioner dengan teknik non probability sampling dan dianalisis menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis komponen dengan alat *Partial Least Square* (PLS). Hasilnya menunjukkan bahwa promosi berpengaruh pada minat beli ulang konsumen GOPAY.

Penelitian terkait yang dilakukan oleh [14] dengan judul “Implementasi Text Mining Dalam Penentuan Kinerja Layanan Antara Grab dan Gojek Berdasarkan Opini Masyarakat Menggunakan LDA” Penelitian ini menggunakan algoritma LDA untuk memetakan topik yang sering dibahas oleh pengguna tentang Gojek dan Grab. LDA mengasumsikan bahwa setiap dokumen mengandung campuran topik, dan setiap topik memiliki distribusi kata-kata tertentu. Hasilnya menunjukkan bahwa topik utama untuk Gojek adalah promosi dan pesanan, sementara untuk Grab terdapat empat topik, yaitu komunikasi, transaksi, dan dua kategori orderan.

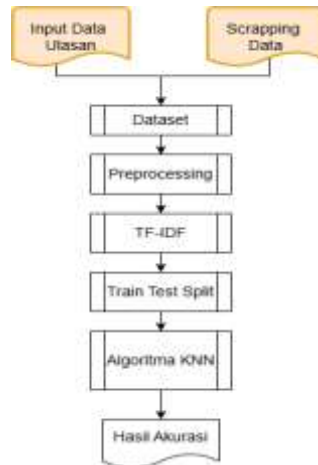
Penelitian Serupa yang dilakukan oleh [15] dengan judul “Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Penggunaan E-Commerce Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor” Penelitian ini menganalisis sentimen pengguna e-commerce di Indonesia berdasarkan opini di Google Play Store. Data dikumpulkan, lalu dibersihkan melalui preprocessing dengan langkah *stopwords removal*, tokenisasi, dan *stemming*. Hasil penelitian menunjukkan metode yang digunakan terbukti efektif dengan akurasi 82% dalam menganalisis sentimen publik.

Dari ke tiga penelitian tersebut, pada penelitian satu berfokus pada hubungan antara strategi pemasaran, kualitas layanan elektronik dan metode analisis statistik, pada penelitian kedua berfokus pada ekstraksi topik dari teks opini Masyarakat dan menggunakan algoritma LDA, sementara penelitian ke tiga berfokus pada analisis sentimen positif, negative atau netral dengan memanfaatkan metode KNN. Namun perbedaan utama dalam penelitian ini terletak pada penggunaan 4000 dataset, diperoleh nilai akurasi sebesar 84,04 %. perbedaan yang lainnya terletak pada objek, metode yang diterapkan, tingkat kepuasan pengguna dan penggunaan fitur dalam sistem yang *friendly* untuk pengguna.

III. METODE PENELITIAN

A. Garis Besar Alur Sistem yang berjalan

Secara garis besar penelitian ini terdiri dari 7 tahapan. Tahap pertama adalah input data ulasan Google Playstore. Tahapan kedua, melakukan Scrapping data. Tahapan ketiga, melakukan Pengumpulan dataset. Tahapan keempat, melakukan Preprocessing data. Tahapan kelima, melakukan pembobotan kata dengan TF-IDF. Tahapan keenam, melakukan Training test Split. Tahapan ketujuh, melakukan klasifikasi menggunakan algoritma KNN. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Sistem

1) Input data ulasan

Data ulasan merupakan proses untuk memasukkan data dari ulasan yang diberikan oleh pengguna atau pelanggan terhadap layanan. Data ini berupa teks yang mengandung opini, saran, kritik atau berupa rekomendasi.

2) Scrapping data

Pada tahap *Scrapping* data yang telah dilakukan data akan di olah untuk mengidentifikasi data yang diperlukan dan data tidak diperlukan untuk tahap analisis.

3) Dataset

Dataset yang digunakan berjumlah 4000 data yang terdiri dari terdiri dari 4 clas diantaranya, Nama Pengguna, Rating, Tanggal dan Ulasan. Dalam pengambilan dataset rating di ambil secara acak berdasarkan ulasan terbaru.

4) Preprocessing data

Preprocessing data untuk meningkatkan akurasi dan mempercepat waktu perhitungan. Secara teknis, *preprocessing* dapat mengurangi nilai data tanpa merubah informasinya, yang dikenal sebagai transformasi data.

5) TF-IDF

Metode TF/IDF adalah Teknik yang memberi bobot pada keterkaitan dalam kata dengan dokumen, menggabungkan frekuensi kemunculan kata dalam dokumen *Term Frequency* (TF) dan invers frekuensi dokumen yang mengandung kata yang disebut *Inverse Document Frequency* (IDF).

6) Training Tes Split

Pembagian dataset dilakukan dengan memisahkan menjadi dua bagian yakni data *training* dan data *testing*. Proporsi dataset ini terdiri dari 75% untuk data *training* dan 25% untuk data *testing*. Data *training* digunakan untuk membentuk model dan data testing untuk memvalidasi model. Pembagian ini berdasarkan metode umum yang sering digunakan dalam pemisahan dataset.

7) Algoritma KNN

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan metode klasifikasi terhadap obyek baru berdasarkan (K) tetangga terdekatnya. KNN termasuk algoritma *supervised learning*, dimana hasil dari *query instance* yang baru, diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN [16].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Scraping Data

Data ulasan dikumpulkan melalui proses *scraping* pada website *Google Play* menggunakan *Library Python* yaitu *Google Play Scraper* untuk memperoleh data ulasan dari aplikasi Gojek. Lebih detailnya ditampilkan pada Gambar 2.

```
[ ] #Scrape desired number of reviews
#Biar kode ini jika ingin scrape data dengan jumlah tertentu. Ganti (misal, ingin scrape sejumlah 1000, maka ganti kode , count = 1000 )

from google_play_scraper import Sort, reviews

result, continuation_token = reviews(
    'com.gojek.app',
    lang='id', # defaults to 'en'
    country='id', # defaults to 'us'
    sort=Sort.NEWEST, # defaults to Sort.BEST_RATED you can use Sort.NEWEST to get newest reviews
    count=4000, # defaults to 100
    filter_score_with=None # defaults to None(means all score) Use 1 or 2 or 3 or 4 or 5 to select certain score
)
```

Gambar 2. Proses Scraping Data Ulasan

Berdasarkan gambar 2 data yang diambil sebanyak 4000 ulasan yang diambil berdasarkan ulasan terbaru. Selanjutnya, data ulasan yang berhasil di-*scraping* akan diubah menjadi data frame dengan 4 kolom, yaitu *username*, *score*, *at*, dan *content*. Data ulasan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Ulasan Gojek

No.	Tanggal	Ulasan	Rating
1	03/05/2023	Kok ga bisa transfer ke bank ya?? Tolong solusinya soalnya sinyal udh bagus udh diperbarui juga, tpi ttp gabisa transfer ke bank terus ada tulisannya "lagi ada perbaikan di sistem bank nya nih" tolong buat yg pengiriman uang ke bank gitu diperbaiki dong!!	1
2	03/05/2023	Oke	5
3	03/05/2023	Wajib	4
4	03/05/2023	Cepat murah banyak promonya	5
5	03/05/2023	Bang... ini ada bug. Benerin dong.... Klo lg order gofut, kan suka ada peta drivernya tuh masih otw, trus pindah aplikasi ke youtube shorts, scrolling main2 5 menit lah, trus pas balik lg ke gojek pake yg tombol kiri bawah buat liat apps2 yg sebelumnya kok sering jadi item ya layarnya ???	1
6	03/05/2023	Ditingkatkan lagi sering error padahal koneksi stabil	1
7	03/05/2023	Sangat membantu dan luar biasa	4
8	03/05/2023	ahh mantap	5
9	03/05/2023	Transaksi dari jam 3 pagi sampe jam 20:31 belum masuk aja, tolong jika ada gangguan kasih notifikasi	1
10	03/05/2023	Knp si Serang Cilegon ga bisa sameday.??? Udh 6 th perasaan gojek ada....	2

B. Preprocessing Data

Data yang sudah dikumpulkan akan diolah menjadi data yang siap digunakan dalam proses klasifikasi. Tahapan *processing* data mencakup beberapa tahapan, yaitu data *cleaning*, *Case folding*, *tokenisasi*, *stopword*, dan *stemming*. selanjutnya akan diuji dan dilatih terlebih dahulu. Selain itu, data yang telah didapatkan akan diubah nama kolomnya ke dalam Bahasa Indonesia agar mudah dimengerti, kolom yang akan diubah diantaranya *username* menjadi nama pengguna, *score* menjadi *rating*, *at* menjadi tanggal, *content* menjadi ulasan. Selanjutnya, label pada kolom rating akan diganti yaitu, nilai dibawah 3 dianggap “tidak puas”, sedangkan nilai 4 dan 5 dianggap puas, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



	rating	tanggal	ulasan
0	Tidak Puas	2023-05-03 14:34:46	Kok ga bisa transfer ke bank ya?? Tolong solus...
1	Puas	2023-05-03 14:20:55	Oke
2	Puas	2023-05-03 14:14:36	Wajib
3	Puas	2023-05-03 14:12:45	Cepat murah banyak promonya
4	Puas	2023-05-03 14:10:46	Bola
...
3995	Puas	2023-04-17 20:20:04	GOOD Jobs
3996	Puas	2023-04-17 20:02:00	Pelayanan mantap orangnya ramah
3997	Puas	2023-04-17 19:48:11	sangat baik dan mudah di mengerti
3998	Puas	2023-04-17 19:44:58	Sangat baik
3999	Puas	2023-04-17 19:33:00	Jos

Gambar 3. Mengganti Label Pada Kolom Rating

C. TF-IDF

Setelah melewati tahap-tahap preprocessing data, tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF. Pertama-tama, objek `TfidfVectorizer()` dibuat dengan `tfidf = TfidfVectorizer()`. Ini adalah kelas dalam `scikit-learn` yang digunakan untuk menghitung skor TF-IDF dari teks. Selanjutnya, fitur-fitur (features) diekstraksi dari kolom 'ulasan' dalam `DataFrame df` dengan menggunakan metode `fit_transform()` dari objek `tfidf`. Seperti yang ditunjukkan pada proses ekstraksi fitur dapat dilihat pada Gambar 4.

```
[ ] # ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF
tfidf = TfidfVectorizer()
X = tfidf.fit_transform(df['ulasan'])
Y = df['rating']
```

Gambar 4 Proses ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF

Hasil ekstraksi fitur ini disimpan dalam variabel `X`. Variabel `Y` berisi label klasifikasi atau target dari data, yaitu kolom 'rating' dalam `DataFrame df`. Dengan melakukan ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, setiap ulasan (dalam bentuk teks) direpresentasikan sebagai vektor fitur numerik. Setiap elemen dalam vektor ini adalah skor TF-IDF yang menunjukkan pentingnya kata tersebut dalam ulasan tersebut. Fitur-fitur ini kemudian digunakan sebagai input untuk model klasifikasi (misalnya, *K-Nearest Neighbors*) yang dilatih untuk melakukan prediksi klasifikasi berdasarkan ulasan.

D. Train Test Split

Setelah melakukan ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, tahap selanjutnya tahap pembagian dataset atau train test split. Data dibagi menjadi 2 yaitu data latih dan data uji untuk data latih dibagi menjadi 70% dan data uji 30%. Dapat dilihat pada Gambar 5.

```
[ ] # pembagian data train dan test
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, Y, test_size=0.3, random_state=42)
```

Gambar 5. Pembagian Dataset

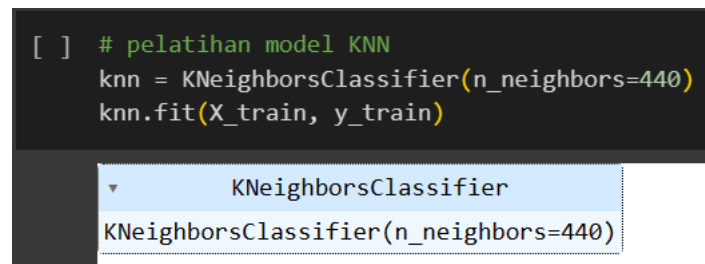
Berdasarkan gambar 5 Data fitur `X` dan label `Y` dibagi menjadi empat variabel: `X_train`, `X_test`, `y_train`, dan `y_test`. `X_train` berisi data fitur (vektor fitur TF-IDF) yang digunakan untuk melatih model. `X_test` berisi data fitur yang digunakan untuk menguji model. `y_train` berisi label klasifikasi yang sesuai dengan data latih. `y_test` berisi label klasifikasi yang sesuai dengan data uji.

E. K-Nearest Neighbor

Model yang akan dibangun menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. *K-Nearest Neighbor*, dengan parameter `n_neighbor` sebagai acuan utama. Pengujian akan dilakukan dengan variasi parameter

$n_neighbor$ dalam rentang nilai $k = 1 - 440$. Penggunaan nilai k hingga 440 bertujuan untuk mengatasi tantangan terkait dimensi dan ukuran dataset, terutama pada dataset dengan jumlah sampel besar, sehingga dapat memahami pengaruh agregasi data terhadap hasil prediksi. Selain itu, variasi nilai k membantu memetakan sensitivitas model terhadap perubahan parameter, terutama dalam konteks data berdimensi tinggi di mana perilaku k-NN sangat dipengaruhi oleh nilai k . Eksplorasi nilai yang lebih besar juga memberikan wawasan tentang strategi mitigasi efek pada model. Rentang ini digunakan untuk menghitung nilai akurasi dengan mempelajari pola dari data pelatihan x_train dan y_train melalui perintah `knn.fit(X_train, y_train)`. Tujuannya yaitu untuk melakukan prediksi pada data baru berdasarkan tetangga terdekatnya seperti di tampilan pada Gambar 6.

```
[ ] # pelatihan model KNN
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=440)
knn.fit(X_train, y_train)
```



Gambar 6 Model K-Nearest Neighbor

Berdasarkan gambar 6 Hasil akurasi yang didapatkan dari model klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* menggunakan parameter $k = 440$ mencapai 84,08%.

F. Tampilan Web

Sistem ini dikembangkan melalui tahapan dalam pengembangan sistem. Sistem tersebut di implementasikan dalam bentuk web. Dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *python* dan *streamlit* yang merupakan sebuah dari *library python* untuk membuat web app dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Halaman Utama

Pada Gambar 7 memperlihatkan tampilan web klasifikasi kepuasan pelanggan ojek *online* (Gojek), untuk menggunakan web ini pengguna harus mengisi ulasan atau komentar tentang kepuasan ojek *online* (Gojek) jika ulasan belum di isi dan langsung menekan tombol klasifikasi maka ada muncul pesan error “masukan ulasan anda sebelum melakukan klasifikasi”. Setelah mengisi ulasan atau komentar system akan melakukan klasifikasi dengan menggunakan model *K-Nearest Neighbor* yang sudah dibuat. Selanjutnya hasil klasifikasi akan menampilkan apakah ulasan atau komentar dikategorikan sebagai puas atau tidak puas.

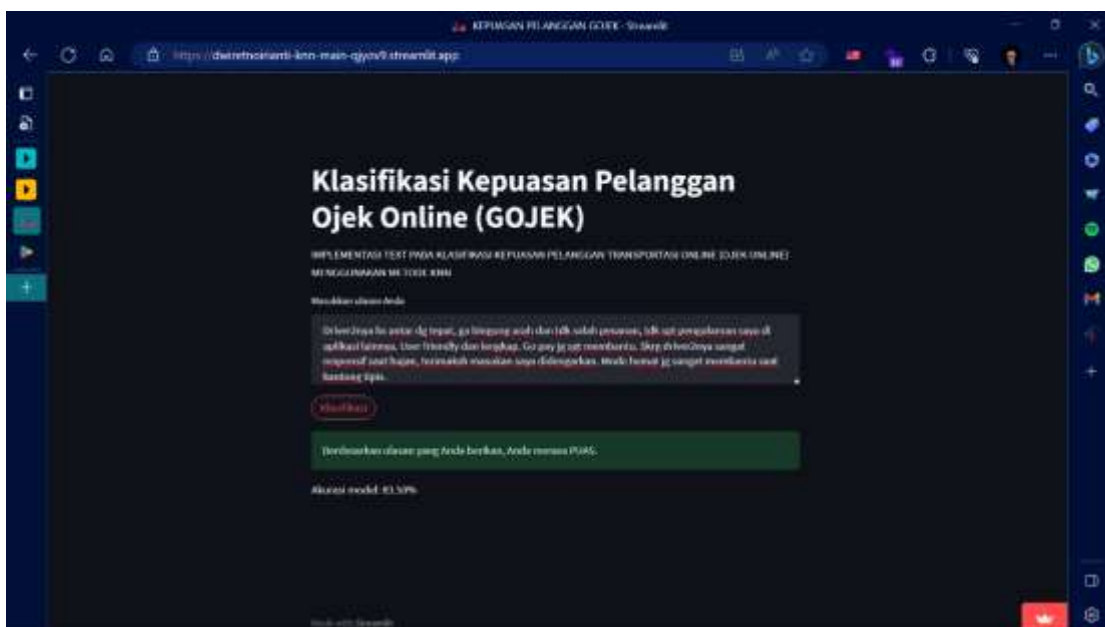
Untuk melakukan pengujian terhadap kepuasan pelanggan ojek *Online* dengan mengambil ulasan *Google Play store*. Ulasan ini diambil berdasarkan ulasan dengan Bintang 1. Dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Ulasan yang diklasifikasi tidak puas

Hasil pengujian yang dilakukan dengan memasukkan salah satu ulasan driver yang ada pada kuisisioner, maka hasil klasifikasi menunjukkan bahwa ulasan tersebut dikategorikan sebagai ulasan Tidak Puas.

Selanjutnya, untuk menampilkan bahwa sistem yang dibangun dapat mengklasifikasi kepuasan pelanggan Go-Jek dengan mengambil salah satu data ulasan bintang 5 berdasarkan yang paling relevan. Dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Ulasan yang diklasifikasikan puas

Hasil ulasan yang menunjukkan bahwa ulasan tersebut diklasifikasi sebagai Puas dengan nilai akurasi 83,50%.

G. Pengujian Black Box Testing

Penelitian ini diperlukan uji sistem yang dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa program dapat berjalan dengan optimal saat digunakan. Dari setiap pengujian yang dilakukan untuk menutup kemungkinan adanya kesalahan dari sistem yang telah diuji serta meminimalkan potensi error dalam sistem tersebut. *Black Box Testing* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Black Box Testing

Skenario pengujian	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Klasifikasi Ulasan	Tidak memasukkan ulasan kemudian klik “Tombol” Klasifikasi	Muncul pesan “masuk ulasan anda sebelum melakukan klasifikasi”	Berhasil
Klasifikasi Ulasan Puas	Memasukkan ulasan kemudian klik “Tombol” Klasifikasi	Menampilkan hasil klasifikasi berupa keterangan ulasan tersebut diklasifikasikan sebagai Puas	Berhasil
Klasifikasi Ulasan Tidak Puas	Memasukkan ulasan kemudian klik “Tombol” Klasifikasi	Menampilkan hasil klasifikasi berupa keterangan ulasan tersebut diklasifikasikan sebagai Tidak Puas	Berhasil

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan dan analisis sistem yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan untuk implementasi *text* pada klasifikasi kepuasan pelanggan transportasi *online* (ojek *online*) menggunakan metode knn sebagai berikut:

1. Sistem kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan transportasi *online* (Ojek *Online*) berbasis web menggunakan *library streamlit*. system yang dibangun dapat mengklasifikasi ulasan kepuasan pelanggan ojek *online* dengan mengambil ulasan gojek dari google play store berdasarkan ulasan terbaru dengan kategori bintang 1 dan bintang 5 berdasarkan ulasan yang paling relevan. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ulasan tersebut dapat di klasifikasikan sebagai ulasan Puas atau Tidak puas.
2. Proses implementasi *K-Nearest Neighbor* dengan menggunakan nilai $k = 440$ didapatkan hasil akurasi yaitu 84,08%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses implementasi menggunakan *K-Nearest Neighbor* berhasil dilakukan.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya:

1. Melakukan perbaikan dan pengembangan sistem, khususnya dalam hal penambahan dataset dan kelas.
2. Mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ali, A. Kharis, and D. Karlina, “Faktor-Faktor Yang Menjadi Pertimbangan Dalam Penggunaan Jasa Ojek Online (Go-Jek) Di Kota Mataram,” *JlAP (Jurnal Ilmu Adm. Publik)*, vol. 6, no. 2, p. 75, 2019, doi: 10.31764/jiap.v6i2.641.
- [2] D. R. Alghifari, M. Edi, and L. Firmansyah, “Implementasi Bidirectional LSTM untuk Analisis Sentimen Terhadap Layanan Grab Indonesia,” vol. 12, pp. 89–99, 2022.
- [3] N. Handayani and L. I. Prahartiwi, “Analisis Penerimaan Teknologi E-Wallet Gopay Dengan Technology Acceptance Model (Tam),” *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 9, no. 1, p. 47, 2024, doi: 10.36549/ijis.v9i1.303.
- [4] N. Y. Mahirah S and M. R. Slamet, “Pengaruh Harga, Kualitas Layanan, dan Citra Merek Terhadap Minat Beli Menggunakan Transportasi Online Di Kota Batam,” *J. Appl. Manag. Account.*, vol. 7, no. 1, pp. 133–142, 2023, doi: 10.30871/jama.v7i1.5302.
- [5] Muhammad Rifan Mutaqin, Mochamad Malik Akbar Rohandi, and Septiana Ayu Estri Mahani, “Pengaruh Harga dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pembelian Transportasi Online

- Indrive di Bandung,” *J. Ris. Manaj. dan Bisnis*, pp. 69–78, 2023, doi: 10.29313/jrmb.v3i2.2824.
- [6] W. Raudhatul Hikmah, J. Aurelia Wijaya, A. Aulia Hidayah, R. Anugrah Syaputra, and M. Abdullah, “Perspektif Kepuasan Pelanggan PT. Arrazi Ghirah Medika: Peran Fundamental Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Dalam Mewujudkannya,” *Manaj. J. Ekon.*, vol. 6, no. 1, pp. 42–54, 2024, doi: 10.36985/v1f3yg63.
- [7] A. Sobar, I. Permadi, A. Alhidayatullah, and E. Fathussyaadah, “Peningkatan Kualitas Produk Dan Layanan Umkm Untuk Meningkatkan Daya Saing,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 7, no. 4, p. 3782, 2023, doi: 10.31764/jmm.v7i4.16383.
- [8] A. P. Sudaryanto and S. Hanny, “Manajemen Sumber Daya Manusia Sektor Publik Menghadapi Kemajuan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence),” *Musamus J. Public Adm.*, vol. 6, no. 1, pp. 513–521, 2023, doi: 10.35724/mjpa.v6i1.5402.
- [9] J. Bharadiya, “Machine Learning in Cybersecurity: Techniques and Challenges,” *Eur. J. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–14, 2023, doi: 10.47672/ejt.1486.
- [10] M. A. Erdianto, “Perancangan Model Peramalan Jangka Pendek Harga Komoditas Pertanian di Indonesia Menggunakan Machine Learning,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 338–346, 2023, [Online]. Available: <http://www.djournals.com/klik/article/view/640>
- [11] R. Alfarez, R. Rianto, and V. Purwayoga, “Penerapan Naïve Bayes untuk Prediksi Customer Churn (Studi Kasus: PT Hutchison 3 Indonesia),” *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 301–307, 2024, doi: 10.30998/jrami.v5i2.8556.
- [12] M. M. Baharuddin, H. Azis, and T. Hasanuddin, “Analisis Performa Metode K-Nearest Neighbor Untuk Identifikasi Jenis Kaca,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, pp. 269–274, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i3.489.269-274.
- [13] F. Putri Tunggadewi and H. Pudjoprastyono, “Pengaruh Promosi dan E-Service Quality terhadap Minat Beli Ulang Penggunaan Gopay,” *Al-Kharaj J. Ekon. Keuang. Bisnis Syariah*, vol. 5, no. 1, pp. 406–422, 2022, doi: 10.47467/alkharaj.v5i1.1603.
- [14] T. Syafira and I. Zufria, “Implementasi Text Mining Dalam Penentuan Kinerja Layanan Antara Grab dan Gojek Berdasarkan Opini Masyarakat Menggunakan LDA,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 666–675, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i2.4833.
- [15] I. H. Kusuma and N. Cahyono, “Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Penggunaan E-Commerce Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 8, no. 3, pp. 302–307, 2023, doi: 10.30591/jpit.v8i3.5734.
- [16] Syahril Dwi Prasetyo, Shofa Shofiah Hilabi, and Fitri Nurapriani, “Analisis Sentimen Relokasi Ibukota Nusantara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan KNN,” *J. KomtekInfo*, vol. 10, pp. 1–7, 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i1.330.